

**Уманський національний університет садівництва
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАНУ
Українське товариство генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова**

**«ГЕНЕТИКА І СЕЛЕКЦІЯ
В СУЧАСНОМУ АГРОКОМПЛЕКСІ»**

**Всеукраїнська науково-практична конференція
16 жовтня 2020 року**

Умань – 2020

Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції / [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань, 2020. 216 с.

У збірнику тез висвітлено результати наукових досліджень науковців України, Білорусі, Молдови та Росії з актуальних питань генетики і селекції в сучасному агрокомплексі.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Непочатенко О.О. – доктор економ. наук, професор (відповідальний редактор);
Рябовол Л.О. – доктор с.-г. наук, професор (заступник відповідального редактора);
Діордієва І.П. – кандидат с.-г. наук, доцент;
Карпенко В.П. – доктор с.-г. наук, професор;
Косенко І.С. – доктор біол. наук, професор, член-кореспондент НАНУ;
Коцюба С.П. – кандидат с.-г. наук, доцент;
Крижанівський В.Г. – кандидат с.-г. наук;
Кунах В.А. – доктор біол. наук, професор, член-кореспондент НАНУ;
Любченко А.І. – кандидат с.-г. наук, доцент;
Макарчук М.О. – кандидат с.-г. наук;
Мостов'як І.І. – кандидат с.-г. наук, доцент;
Новак Ж.М. – кандидат с.-г. наук, доцент;
Опалко А.І. – кандидат с.-г. наук, професор;
Парій М.Ф. – кандидат біологічних наук;
Полторецький С.П. – доктор с.-г. наук, професор (технічний редактор);
Рябовол Я.С. – доктор с.-г. наук, доцент;
Сержук О.П. – кандидат с.-г. наук, доцент (відповідальний секретар);
Яценко А.О. – доктор с.-г. наук, професор.

***Рекомендовано до друку вченою радою факультету агрономії УНУС,
протокол № 2 від 12.11.2020 р.***

За достовірність опублікованих матеріалів відповідальність несуть автори.

© Уманський національний університет садівництва, 2020.

СКРИНИНГ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ФОТОАКТИВНОСТИ ЛИСТЬЕВ

А. В. Амелин¹, Е. И. Чекалин¹, В. В. Заикин¹, В. И. Мазалов²

¹ФГБОУ ВО Орловский государственный
аграрный университет имени Н.В. Парахина

²ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур

В селекции основных зерновых и зернобобовых культур, в частности у пшеницы, классические механизмы повышения урожайности за счет оптимизации архитектоники растений и перераспределения биомассы исчерпали свои возможности (Hall and Richards, 2013; Carmo-Silva et al., 2017), так как общая сухая надземная масса растений существенно не увеличивается, а величина уборочного индекса и многие параметры морфологии растений достигли предельной нормы (Кумаков, 1980; Ламан, 1984; Амелин, 1993; Jain, 1986; Austin et al., 1980, 1989)

Дальнейший рост урожайности сельскохозяйственных культур и обеспечения продовольственной безопасности многие ученые рассматривают за счет улучшения фотосинтеза (Ничипорович А. А, 1979; Мокроносов, 1981; Абдулаев и др., 2011; Evans, 2013; Ort, et al., 2015), включая и пшеницу (Моргун, Прядкина, 2014; Parry et al., 2011; Simkin et al., 2015). Данный путь имеет огромные еще не использованные резервы. Даже в благоприятных условиях возделывания у сельскохозяйственных культур эффективность преобразования фотосинтезом растений энергии солнца в биомассу является низкой – составляет всего около одной трети от ее теоретического максимума (Ничипорович, 1975; 1979; Zhu et al., 2008; Ort et al., 2011).

Поэтому изучение генотипических аспектов фотосинтетической деятельности культурных растений в полевых условиях имеет решающее значение для понимания пределов их производительности и реализации селекционным путем в разных сельскохозяйственных условиях (Володарский и др., 1978; Быков, Зеленский, 1982; Carmo-Silva et al., 2017).

Данная статья посвящена результатам оценки и изучению фотосинтетических показателей современных сортов озимой пшеницы в аспекте селекции в природно-климатических условиях Орловской области Российской Федерации.

Комплексные исследования по культуре нами осуществляются с 2015 года на базе центра коллективного пользования «Генетические ресурсы растений и их использование» ФГБОУ ВО Орловского ГАУ по совместной программе с Шатиловской СХОС ФНЦ зернобобовые и крупяные культуры и ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Учеты и измерения проводились с использованием современного переносного газоанализатора GFS-3000 FL немецкой фирмы WALZ. В изучении находятся 35 современных сортов и перспективных линий из ведущих селекционных учреждений России.

Согласно полученным результатам исследований, в среднем за вегетацию интервал варьирования интенсивности фотосинтеза по сортам находится в диапазоне от 7,90 до 18,20 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$. В 2017 году он составлял 13,00 – 18,23 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$, в 2018 году – 12,54 – 15,69 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$ и в 2019 году – 7,90 – 16,10 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$. При этом наибольшая величина интенсивности фотосинтеза листьев отмечается в фазы, предшествующие цветению, что подтверждает установленную особенность изменения фотосинтетической активности в онтогенезе растений зерновых культур и может быть связано со снижением количества и активности фермента рибулозобисфосфаткарбоксилазы (Carmo-Silva, et al., 2017).

Причем, по интенсивности фотосинтеза в разные фазы выделяются разные сорта, что по-видимому обусловлено разными адаптационными механизмами в процессе роста и развития не только отдельных растений, но и агроценоза в целом (Monteith, 1977; Evans, 2013; Li, et al, 2014). Среди изученных сортов, наибольшей активностью фотосинтеза листьев в среднем за вегетацию характеризовались Морозко (14,18...16,16 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$), Московская 39 (13,46...17,74 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$), Немчиновская 17 (15,69...16,41 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$), Юка (15,01...16,66 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$).

Однако, оценку генофонда озимой пшеницы и выделение из него форм с высокой активностью и эффективностью фотосинтеза рекомендуется проводить в период налива зерновок (Патент РФ № 2720426, 29.04.2020 г.; Filgueira, et al., 2003), когда отмечается наибольшая потребность в ассимилятах (Xu, Zhao, 1995; Sharma et al., 2003). В данный период наибольшей интенсивностью фотосинтеза в 2017 году характеризовались сорта Трио, Московская 39, Бригада, Морозко, в 2018 году – Московская 39, Московская 40, Немчиновская 17, Морозко, а в 2019 году – Ариадна, Морозко, Октава 15, Юка, которые следует рассматривать в качестве ценных источников для селекции культуры на высокую активность фотосинтеза.

При отборе из генофонда озимой пшеницы перспективных по фотосинтезу форм необходимо также учитывать и ярусное расположение листьев. В полевых опытах наибольшая фотосинтетическая активность у растений озимой пшеницы отмечалась у флаговых листьев: в среднем за годы исследований интенсивность их фотосинтеза по сортам варьировала от 12,56 до 16,16 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$. У предфлаговых листьев интенсивность газообмена была на 60% ниже и находилась в диапазоне от 6,40 до 11,51 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$. Но хуже всего функционировали у растений нижние листья. У отдельных сортов озимой пшеницы (Ариадна, Немчиновская 17) интенсивность фотосинтеза третьего листа сверху составляла всего 1,39 – 1,77 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$, что было в среднем в 9 раз меньше, чем у флаговых листьев растений данных сортов.

Такой характер фотосинтетической активности листьев объясняется возрастными особенностями листьев (Заленский, 1904; Мокроносов, 1981), характером распределения света в посеве (Monsi and Saeki, 2005) и разной на них плодовой нагрузки (Кумаков, 1974; Lopes et al., 2006; Sanchez-Bragado et. al., 2016).

Существенные сортовые различия по активности фотосинтеза листьев отмечаются у озимой пшеницы и в течение дня. У генотипов культуры наблюдается два пика интенсивности фотосинтеза – один в утренние часы (9:00 по Московскому времени), а второй – послеобеденное время. При этом у сортов Московская 40, Немчиновская 17 и Немчиновская 57 второй пик интенсивности фотосинтеза фиксировался в 13:00, а у сортов Ариадна и Губернатор Дона – в 15:00. Спад фотосинтетической активности в полуденное время обусловлен в основном двумя причинами. С одной стороны, он может быть вызван повышением освещенности и температуры воздуха, что вызывает обезвоживание и перегрев клеток листа (Ma, et al., 2004). С другой – избыточным насыщением света, который приводит к фотоингибированию и снижению усвоения углерода в естественных условиях (Long et al., 1994; Werner et al., 2001).

В течении дня наибольшей фотосинтетической активностью флагового листа в фазу молочно-восковой спелости зерновок характеризовались сорта Немчиновская 17 (в среднем $11,22 \mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$), Немчиновская 57 (в среднем $11,07 \mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$), Ариадна (в среднем $10,91 \mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$).

В специальных модельных опытах выявлено, что интенсивность фотосинтеза листьев озимой пшеницы активно увеличивается с ростом освещенности от 300 до $1000 \mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$, а затем начинает постепенно снижаться и выходит на плато. Но и в данном случае проявляются значимые генотипические различия. К примеру, у сортов Немчиновская 57 и Губернатор Дона повышение активности газообмена CO_2 листьев наблюдалось вплоть до освещенности $2000 \mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$, что характерно для центральных регионов России в полуденное время. По всей видимости данные сорта более устойчивы к фотоингибированию и их можно рекомендовать для селекции. Так как отбор генотипов с повышенной устойчивостью к фотоингибированию считается важным подходом к селекции новых высокоурожайных сортов пшеницы (Reynolds et al. 2000). В тоже время у сортов культуры Московская 40, Леонида интенсивность фотосинтеза листьев повышалась лишь до увеличения освещенности в $1000 \mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$. Генотипы такого типа могут представлять определенный интерес для селекции и производства в регионах с низкой солнечной инсоляцией и для создания загущенных агроценозов.

Таким образом, исследования показали, что интенсивность фотосинтеза листьев у растений озимой пшеницы имеет высокую наследственную обусловленность и широкий диапазон варьирования по генотипам в зависимости от фазы роста, места расположения на растении, время суток и освещенности, что позволяет вести целенаправленную эффективную селекцию культуры по созданию высокоурожайных сортов с повышенной активностью фотосинтеза листьев для различных по солнечной инсоляции регионов.

ВПЛИВ ПІСЛЯДІЇ ОБРОБКИ ЕКЗОГЕННИМИ ФІТОГОРМОНАМИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСІННЄВОЇ КАРТОПЛІ ЛІТНЬОГО САДІННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Г. С. Балашова, Л. В. Бояркіна

*Інститут зрошуваного землеробства НААН,
сел. Наддніпрянське, м. Херсон*

Картопля є однією з найважливіших харчових культур світу, а процес утворення бульб, як і інші фази онтогенезу, контролюється фітогормонами. Численні літературні дані свідчать про те, що сходи бульб, бутонізація, цвітіння та відмирання картоплиння регулюються гормональною системою рослини – рівнем та співвідношенням ендогенних ростових речовин. Дослідження, проведені в Інституті зрошуваного землеробства НААН, показали доцільність застосування фітогормональних препаратів: гібереліну, індолілоцтової кислоти (ІОК) та кінетину в технології вирощування картоплі в польових умовах за весняного. Проте багато питань у цій галузі досліджень залишаються нез'ясованими і являють собою безмежне поле діяльності для науковців, зокрема, досить мало вивченим є вплив післядії фітогормональних препаратів на продуктивність рослин потомства картоплі при літньому садінні свіжозібраними бульбами в умовах зрошення на півдні України.

Літнє садіння застосовують для боротьби з виродженням картоплі. Садити можна бульби врожаю минулого року або свіжозібрані. Літнє садіння свіжозібраними бульбами забезпечує одержання здорового і більш продуктивного насіннєвого матеріалу, ніж звичайне літнє садіння бульбами врожаю минулого року.

Польові дослідження виконувались згідно вимог методик дослідної справи та методичних рекомендацій щодо проведення досліджень з картоплею; математичну обробку експериментальних даних здійснювали за загальноприйнятими методиками. Обробку бульб весняного строку садіння проводили гібереліновою кислотою (ГК), рослин при висоті рослин 10–15 см обприскували розчином індолілоцтової кислоти (ІОК) та на початку цвітіння – розчином кінетину, а також вивчали комплексну дію цих препаратів. При літньому садінні свіжозібраними бульбами визначали вплив післядії фітогормональних препаратів на продуктивність рослин кожного з варіантів потомства картоплі.

Свіжозібрані бульби раннього збирання обробили стимуляторами для переривання періоду спокою та посадили в ґрунт 11 липня. Спостереження за динамікою сходів показали, що бульби на контрольному варіанті почали сходити на 32-й день після садіння. Максимальний показник схожості на вказаний день було зафіксовано на варіанті з обробкою рослин кінетином на початку цвітіння за весняного садіння – 42,3%, що в 2,7 раза більше, ніж на контролі. В подальшому – до 54 дня від садіння показники схожості рослин були найвищими – перевищення відносно контролю склало на 41-й день –

11,55% і на 47-й – 5,8%. В останню декаду спостережень (54–64-й дні від садіння) показники схожості рослин на варіанті визначення післядії обробки рослин кінетином майже не відрізнялись від контролю. Польова схожість рослин на даному варіанті перевищила контроль на 8,2%.

На всіх варіантах з визначення післядії від поєднання дії фітогормонів за весняного садіння польова схожість рослин була вищою, ніж на контрольному варіанті на 9,75–15,7%. Однак, комплексні обробки бульб та рослин фітогормонами за весняного садіння в післядії літнього садіння по-різному вплинули на динаміку появи сходів. На варіанті з обробкою рослин ІОК при висоті 15–20 см та кінетином на початку цвітіння показник схожості на 32-й день був найвищим і становив 30,75%, що порівняно з контролем у двічі вище, тобто, комплексна обробка рослин індолілоцтовою кислотою та кінетином сприяє прискоренню появи сходів свіжозібраних бульб від цих рослин. При проведенні обліків від 41-го по 64-й день показники схожості рослин були на 10–15% нижчі, ніж на контролі. Польова схожість становила 72,15%, що на 13,35% перевищило контрольний показник. Найменший показник схожості рослин на 32-й день від садіння було зафіксовано на варіанті з поєднанням обробки бульб перед садінням гібереліном (ГК) і рослин кінетином на початку цвітіння за весняного садіння – отримано сходів після літнього садіння свіжозібраними бульбами було лише 9,6%, що в 1,6 раза менше, ніж на контролі. Проте різниця з контролем на 41-й день скоротилась до 7,65%, а на 64-й день від садіння було отримано максимальну кількість сходів по досліді – 73,05%, що на 6,3% вище від контрольного показника. Польова схожість на 10% була вищою, ніж на контролі. При поєднанні обробки бульб перед садінням ГК, рослин ІОК при висоті 15–20 см та кінетином на початку цвітіння за весняного садіння, на 32-й день після літнього садіння було отримано 25% сходів, а на 64-й – 50%. Порівняно з іншими варіантами комплексних обробок бульб та рослин фітогормонами за весняного садіння на даному варіанті поява сходів після літнього садіння була найповільнішою, але польова схожість становила 72,15%, що на 13,35% вище контрольного показника.

Обробка бульб гібереліном викликала інгібуючий ефект післядії, поява сходів на даному варіанті відбувалась найповільніше – станом на 64 день від садіння зійшла мінімальна кількість рослин – 36,6%, що майже на половину (в 1,8 раза) менше, ніж на контролі. Польова схожість, при цьому, перевищила контроль на 5%. Порівняно з контрольним варіантом, станом на 32-й день від садіння, сходів було одержано в 2,6 раза більше на варіанті з обробкою рослин за весняного садіння індолілоцтовою кислотою (ІОК) при висоті 15–20 см, в подальшому ж поява сходів відбувалась повільніше на 7,7–13,5%. Польова схожість рослин перевищила контрольний варіант на 4,2%.

Облік врожаю бульб провели (95 день від садіння) 14 жовтня. Результати показали, що рослини контрольного варіанту сформували 11,36 т/га бульб. Післядія обробки фітогормональними препаратами проявилась тільки при сполученні обробки бульб гібереліном та обробки рослин перед бутонізацією індолілоцтовою кислотою та на початку цвітіння кінетином –

цей варіант забезпечив прибавку врожаю 2,54 т/га порівняно з контролем, що складає 13,2%. В інших варіантах досліду відмінності знаходяться у межах похибки досліду ($HP_{05} = 1,69$ т/га; 1,9 шт.; 11,0 г.)

Післядія обробки екзогенними фітогормональними препаратами, кількість бульб під кущем та маса середньої товарної бульби мають значний вплив на урожайність рослин картоплі, значення множинних коефіцієнтів регресії та детермінації є додатковим тому підтвердженням ($R = 0,903$; $R^2 = 0,816$), на сильний зв'язок також вказує розрахований коефіцієнт кореляції ($r = 0,842 \pm 0,220$). За результатами двох років досліджень можна зробити попередній висновок, що післядія обробки картоплі фітогормональними препаратами найбільше проявляється при комплексній обробці насінневих бульб гібереліном, рослин перед бутонізацією при висоті 15–20 см індолілоцтовою кислотою та на початку цвітіння кінетином за весняного садіння. Це сприяє підвищенню схожості свіжозібраних бульб та прибавці врожаю до 15,9%.

При розрахунку економічної ефективності впливу післядії екзогенних фітогормональних препаратів на продуктивність рослин потомства картоплі при літньому садінні свіжозібраними бульбами в додаткові витрати на здійснення прийому входили – витрати на насіннєвий матеріал та на збирання додаткового врожаю.

Аналіз отриманих даних показав, що при виробництві насіннєвого матеріалу еліти картоплі за літнього садіння свіжозібраними бульбами післядія комплексних обробок виявилась більш прибутковою. Максимальний ефект зафіксовано на варіанті післядії обробки бульб гібереліном перед садінням, рослин індолілоцтовою кислотою при висоті 15–20 см та кінетином на початку цвітіння забезпечила отримання додаткової продукції 1,73 т/га, зниження собівартості на 12,9% та підвищення рентабельності на 69%. Умовно чистий прибуток склав 159,99 тис. грн/га.

Таким чином, за сукупністю показників максимальний ефект проявляється тільки при застосуванні комплексної обробки насінневих бульб гібереліном, рослин перед бутонізацією при висоті 15–20 см індолілоцтовою кислотою та на початку цвітіння кінетином. Це сприяє підвищенню схожості свіжозібраних бульб, прибавці врожаю на 1,73 т/га, зниженню собівартості на 12,9% і підвищенню рентабельності на 69%.

ОТБОР СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ БОБОВЫХ ТРАВ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ

С. А. Бекузарова^{1,2}, И. М. Ханиева³, Г. В. Лущенко¹

¹Владикавказский научный центра РА, РСО-Алания

²Горский государственный аграрный университет

³Кабардино-Балкарский ГАУ, г.Нальчик

С целью проведения комплексной оценки коллекционного и селекционного материала многолетних трав на наличие хозяйственно ценных признаков, определяющих устойчивость, продуктивность и качество для использования в селекционном процессе, решались следующие задачи:

1. Оценка и отбор перспективных генотипов в раннем онтогенезе по признакам долголетия и продуктивности

2. Скрининг селекционных образцов для формирования сложногогибридных популяций с использованием маркерных признаков.

3. Выделить новые селекционные источники для формирования новых сортов с признаками долголетия и качественными показателям.

Для решения поставленных задач первоначально осуществляли отбор по фенотипу, то есть по продуктивности растений и долголетних форм. Отбор осуществляли в раннем онтогенезе в возрасте 20 дневных проростков по длине черешков прикорневых листьев и максимальному разветвлению корней. Эти опыты проводили в лабораторных условиях, измеряя интенсивность роста высаженных семян. Причем, наблюдения вели за интенсивностью развития корневой системы. Выявлено, что у разветвленных корней отмечены признаки долголетних форм с корреляционной зависимостью и коэффициентом корреляции в пределах r 0,74 -0,81. Такими признаками обладали дикорастущие формы, отобранные в естественных горных фитоценозах Республик: Северная Осетия-Алания, Дагестан, Кабардино- Балкария. Из выделенных различных образцов, обладающих высокой адаптивностью в ряде регионов России и отобранных по фенотипу растений в раннем онтогенезе, формировали сложногогибридные популяции с включением адаптивных к различным условиям генотипов с признаками устойчивости к неблагоприятным условиям произрастания. В состав первоначальной оценки входили 15–18% из 45 образцов дикорастущие формы Северо-Кавказского региона.

Однако отбор генотипов по внешним признакам достаточно длительный и трудоемкий.

Бобовые травы: клевер луговой и люцерна, в силу своей биологической природы, является одними из труднейших объектов селекции.. Они имеют многолетний цикл развития, высокую гетерогенность внутри вида и в отдельных его популяциях, перекрестный энтомофильный тип опыления и существенную зависимость экспрессии основных признаков и свойств от условий внешней среды. Все это снижает точность оценки

исходного материала, эффективность отбора и увеличивает сроки селекционных программ, материальные и финансовые затраты.

Поэтому разработка и применение новых методов селекции бобовых трав, позволяющих проводить ускоренный анализ непосредственно на уровне ДНК, в сочетании с имеющимся огромным опытом селекционной работы с этими культурами (проводимыми в институте ВНИИ кормов им.В.Р.Вильямса в последние годы), и может значительно повысить эффективность селекции, открывает новые возможности для создания высокоурожайных форм и сортов, устойчивых к болезням и вредителям, особенно признаками долголетия, что необходимо для бобовых трав, используемых как высокобелковых культур в кормопроизводстве, улучшающие плодородие почв и широко используемых в фармации, а также для сохранения биоразнообразия горных фитоценозов.

Впервые показана принципиальная возможность применения отбора генотипов в раннем онтогенезе и на основе фенотипических признаков долголетних форм, сформировать сложногибридную популяцию, в которой выделить ряд ДНК-технологий для генетического анализа перспективных образцов и на их основе создание новых сортов для региона.

Определены оптимальные условия выделения ДНК, параметры амплификации и состав реакционной смеси для полимеразной цепной реакции, применительно к клеверу и люцерне. Изучены возможности и перспективы использования различных систем молекулярного маркирования для выявления внутрипопуляционного полиморфизма в экспериментальной сложногибридной популяции.

Разработан способ повышения надежности RAPD-маркеров, позволяющих улучшить воспроизводимость и стабильность результатов RAPD-анализа.

Определен способ и условия сохранения и поддержания гетерогенного исходного материала по фенотипу для обеспечения непрерывности и воспроизводимости молекулярно-биологических исследований.

Выделены 5 RAP D и 2 STS-генетических маркеров; показана принципиальная возможность ДНК-маркирования хозяйственно ценных признаков клевера лугового и люцерны синегибридной для повышения эффективности и ускорения селекционного процесса.

На основе выявленной связи полученных генетических маркеров с фенотипическими проявлениями устойчивости растений в сложногибридной популяции установлены 6 локусов устойчивости к антракнозу, зимостойкости, долголетию, размещенных на генетических схемах.

В результате изучения исходной популяции клевера и люцерны в различных условиях по основным морфобиологическим показателям выделены новые источники хозяйственно-ценных признаков: зимостойкости, раннеспелости, долголетия и устойчивости к антракнозу для использования в селекционной практике и создания новых сортов.

РОЛЬ АГРОТЕХНІКИ У ФОРМУВАННІ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ НАСІННИЦЬКИХ АГРОБІОЦЕНОЗІВ

В. Я. Білоножко¹, С. П. Полторецький², А. О. Яценко²

¹*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького*

²*Уманський національний університет садівництва, м. Умань*

В якості продуцентів агробіоценозу виступають культурні й бур'янисті рослини. Завдання будь-якої агротехніки – створити умови переважного розвитку культурних рослин.

Прямі споживачі, що входять безпосередньо до складу агробіоценозу, включають шкідників і збудників хвороб, для яких рослини (культурні і бур'янисті) є джерелом існування.

Редуцентами в агробіоценозі рослин є мікрофауна, мікро- і мезофлора ґрунту. Ці організми харчуються відмерлою рослинною масою, кореневими й пожнивними залишками й т.п. Вони поліпшують фітосанітарні умови, сприяють підвищенню родючості ґрунтів і позитивно впливають на розвиток культурних рослин.

З елементів зовнішнього середовища до складу агробіоценозу входить частина приземного шару повітря, що примикає безпосередньо до верхньої границі рослинного покриву, і повітря міжлистового й стеблового простору, що істотно впливає на ріст і розвиток рослин. Щодо цього велике значення має габітус рослин того або іншого сорту, його активність у використанні факторів життя.

У передпосівний період відбувається закладка фундаменту врожаю. Щодо цього дуже важлива оптимізація умов початкового періоду життєдіяльності рослин.

Під початковим (стартовим) періодом вегетаційного циклу мається на увазі передпосівний період, коли йде підготовка ґрунту, посівного матеріалу до сівби, перші етапи вегетації. Важливою особливістю стартового періоду є те, що в цей час починається формування агробіоценозу як цілеспрямованої системи. Від якості, що буде закладено в її початковий стан, істотно залежить подальший розвиток агробіоценозу й кінцевий результат – урожай.

До чинників врожаю, що має пряме відношення до початкового періоду, відносять не тільки тепло- і вологозабезпеченість, сонячна радіація, родючість ґрунту, але й простір і час. Простір як чинник врожаю проявляє свій вплив у тім, що врожайність деякою мірою залежить від здатностей мікро- і мезорельєфу поля, а також від розміру поля.

Основою оптимізації умов вирощування культурних рослин у передпосівний період є правильне розміщення культури в сівозміні, тому що попередник визначає біологічні (корисні й шкідливі мікроорганізми ґрунту, їхня кількість і співвідношення, бур'янисті рослини, їхній склад), агротехнічні (структура й вологість ґрунту, рівень і співвідношення мінеральних добрив, мікроелементів) і організаційні (час і якість збирання

попередника) умови росту й розвитку рослин, їхню стійкість до несприятливих умов вирощування й продуктивність за основними етапами органогенезу.

Під час підготовки ґрунту до сівби необхідно, насамперед, мати на увазі такий важливий чинник урожаю, як структура й щільність ґрунту. Щільність ґрунту, що характеризується об'ємною масою, варто розглядати як первинний елемент не тільки фізики ґрунтів, але й життя рослин. Нею визначаються водний, повітряний і тепловий режими цього середовища. Кожна культура для свого росту й розвитку вимагає певної щільності ґрунту.

Одним з основних внутрішніх системоутворюючих факторів агробіоценозу є спільність природної якості елементів системи, дія якої на практиці реалізується цілеспрямованою діяльністю хлібороба й виражається в створенні угруповань культурних рослин, тобто сівба з оптимальною структурою. Це полегшує культурним рослинам конкурентну боротьбу з іншими організмами, що входять до складу агробіоценозу й користуються тими ж факторами життєдіяльності, що й культурні рослини, або паразитуючими на них.

Важливою особливістю початкового періоду вегетації вирощуваних рослин є те, що на цьому етапі необхідно оптимізувати біологічний час. Його оптимізація полягає в тім, щоб установити оптимальний для даного сорту строк сівби й за допомогою комплексу технологічних заходів забезпечити проходження рослинами перших етапів органогенезу. Сівба добре підготовленим насінням високої якості кращих районованих сортів забезпечує збільшення врожаю на 15-20% і більше.

Захист рослин вирощуваної в агробіоценозі культури від шкідливих організмів – важлива умова рослинництва.

Таким чином, головним завданням періоду *сівба-сходи* є одержання дружних вирівняних сходів і формування сівби оптимальної густоти. Особливе значення надається вирівняності рослин у посіві, що виражається в синхронності їхнього росту й розвитку. У вирівняному посіві рослини подібні за габітусом й фазами розвитку. Це робить їх рівними в конкурентній боротьбі за джерела живлення, вологу й світло, що значною мірою знижує самозрідження рослинного покриву за рахунок природної загибелі рослин, що відстали в рості й розвитку, і сприяє, в остаточному підсумку, підвищенню врожаю й зниженню його собівартості.

Оскільки вирівняність стеблостою починає формуватися з моменту появи сходів, вона визначається тими ж чинниками, що і якість сходів:

- різноякісністю насіння за його властивостями;
- якістю сівби, що характеризується рівномірністю висіву насіння у рядках і відмінностями в площі живлення окремих рослин;
- у глибині сівби насіння і якості підготовки насінного ложа;
- мікрочинливості властивостей ґрунту.

Оптимізація умов фотосинтетичної діяльності посівів є однією з основних частин системного підходу до рішення завдань рослинництва. Вона має кілька аспектів.

Біологічний аспект полягає в з'ясуванні потреб рослин в основних факторах життєдіяльності й потенційних можливостей даного виду й сорту.

Агрокліматичний і агрометеорологічний аспекти включають вивчення ґрунтово-кліматичних ресурсів даного регіону й відповідність цих ресурсів потребам виду й сорту, одержання характеристики реально складних агрометеорологічних умов і виявлення факторів, що лімітують урожай.

Агроекологічний аспект полягає у встановленні закономірностей взаємодії агробіоценозу із зовнішнім середовищем, розвитку його в цілому й поведіння окремих елементів при зміні тих або інших чинників життєдіяльності.

Агротехнічний, агрохімічний і меліоративний аспекти включають розробку елементів технології, спрямованої на оптимізацію факторів життя з метою одержання відповідного рівня врожаю при мінімальному негативному впливі на навколишнє середовище.

Організаційний і економічний аспекти спрямовані на дотримання технологічної дисципліни, економію ресурсного потенціалу, зниження собівартості продукції й підвищення економічної ефективності.

Постановка й вирішення завдань з оптимізації й керування процесом формування врожаю можливі за наявності служби агробіологічного контролю, що володіє методами діагностики стану посівів і рекомендаціями з вирішення технологічних питань.

Для забезпечення стабільних урожаїв багато дослідників рекомендують у конкретних екологічних умовах використовувати не один, а декілька відмінних за скоростиглістю й біологічними властивостями сортів.

Для агрокліматичної оцінки можливого врожаю необхідно враховувати і такі два чинники як ресурси ФАР і вологозабезпеченість.

РЕАКЦИЯ МЕСТНЫХ СОРТОВ КУКУРУЗЫ НА ЗАТЯЖНУЮ ЗАСУХУ

Е. Н. Былич

Институт генетики, физиологии и защиты растений, г. Кишинев

Урожайность кукурузы значительно снижается под влиянием периодически повторяющихся засух. Чтобы гарантировать производителей зерна от потерь в засушливые годы, необходимо иметь устойчивые к дефициту влаги сорта и гибриды. Во многих странах достигнуты значительные успехи по сохранению и в последние годы внедрению в производство местных, стародавних сортов. Поддействием естественного и искусственного отборов в определенных почвенно-климатических условиях они являются наиболее приспособленными к неблагоприятным условиям

произрастания.

Прямая оценка засухоустойчивости в поле наиболее объективна и является обязательной при характеристике образцов в коллекционном питомнике. По результатам многолетнего тестирования форм кукурузы в экологических экспериментах на устойчивость к абиотическим факторам, формируются специализированные коллекции. На территории Молдовы жара и засуха в последние годы стали наиболее актуальными лимитирующими факторами. По данным государственной гидрометеорологической службы, повышенный температурный режим и значительный дефицит осадков, отмечавшиеся начиная с июля 2020 года, а также дефицит зимне-весенней влаги, способствовали возникновению атмосферной и почвенной засухи. По состоянию на 28 июля запасы продуктивной влаги под кукурузой в метровом слое почвы были низкими и составляли 10–65 мм (15–60% нормы). Сложившиеся условия позволили оценить образцы коллекции на толерантность к этому стрессору.

Объектом исследований служили 10 среднеранних и 11 среднеспелых местных стародавних сорта кукурузы, входящие в состав коллекции лаборатории генетических ресурсов растений ИГФЗР. Высеянные сорта изучали в естественных условиях. Использовали традиционную для данной культуры схему посева и агротехнику. Морфологические и фенологические параметры характеризовали согласно классификатору для данной культуры. Необходимые измерения выполняли, как в период вегетации растений, непосредственно в поле, так и после уборки, в лабораторных условиях. При фиксировании уровня воздействия лимитирующего фактора использовали метрическую и балльную систему визуальных оценок параметров растений.

Проведенная оценка состояния растений в фазе цветения выявила увеличение под воздействием стресса разрыва в цветении мужского и женского соцветия. Оценивая образцы коллекции по этому параметру, было выявлено 5 сортов (Молдавский желтый СР166, Молдавский желтый СР195, Оранжевая СР176, Молдавский СР189, Молдавский желтый СР191), у которых протандрия превышала норму на 2–3 дня. Также, атмосферная засуха провоцировала ослабление тургора листьев и их скручивание, что было отмечено у растений пяти сортов. Максимальным (6 баллов) уровнем характеризовался сорт Молдавский белый СР152, в меньшей мере (4 балла) реагировали на стресс два сорта: Чинквантино СР189 и Молдавский желтый СР128. У семи сортов период скручивания листьев был не продолжителен и проявлялся лишь в самые жаркие часы.

Преждевременное высыхание растений было отмечено для всех, без исключения, сортов уже во второй декаде августа. Были выявлены генотипические различия по скорости усыхания листьев, метелок и продуктивных початков растений. По интенсивности усыхания растений выделялись сорта: Молдавский желтый СР166 и Оранжевая СР176. Более продолжительное время противодействовали стрессу три образца: Оранжевая СР112, Молдавский СР153 и Местная СР127. Уровень этого показателя для оставшихся образцов коллекции имел промежуточное значение.

При подсчете процента высохших початков учитывали только те, на которых не было сформировано ни одного зерна. По сортам признак варьировал от 10% до 100%. В среднем количество непродуктивных растений составило 37%, а у шести генотипов этот параметр был выше 50%. У среднеранних сортов уровень усыхания был ниже и составил 25%, тогда как у среднеспелых более 40% растений не смогли сформировать початок. Максимальный процент редукции фиксировали у сортов Молдавский белый CP152 и Молдавский желтый CP166 (100% и 93%, соответственно).

Последствия стресса существенно сказались на основных составляющих урожая. У среднеранних сортов выход зерна с квадратного метра варьировал от 100 г. до 400 г, у среднеспелых от 0 до 360 г. Статистический анализ параметров продуктивности показал, что в условиях засухи наиболее урожайными были два среднеранних сорта: Молдавский CP225 и Молдавский желтый CP153, а также четыре среднеспелых: Молдавский желтый CP137, Молдавский желтый CP128, Semidentata CP 214 и Оранжевая CP212.

Выявлена незначительная положительная корреляционная зависимость ($r=0,2$) урожая зерна с высотой растений, но в большей степени этот показатель был сопряжен с количеством продуктивных початков ($r=0,7$) и их весом ($r=0,8$).

Таким образом, в естественных условиях 2020 года была проведена оценка на засухоустойчивость 21 местных сортов кукурузы. Воздействие стресса способствовало выявлению генотипических различий по таким параметрам как потеря тургора листьями, преждевременное усыхание листьев, метелок и початков, асинхронность цветения мужских и женских соцветий, а также основных компонент продуктивности растений. В результате сравнительный анализ параметров образцов при воздействии лимитирующих факторов были выделены шесть стародавних молдавских сорта, которые могут служить донорами генов устойчивости к жаре и засухе.

ДОСЯГНЕННЯ ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА ВІТЧИЗНЯНОЇ СЕЛЕКЦІЇ КУКУРУДЗИ

Ю. В. Білокур, Б. В. Галасун

Уманський національний університет садівництва, Умань

Кукурудза є однією з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного використання. У країнах світу для продовольчих потреб використовується приблизно 20% зерна кукурудзи, для технічних 15 – 20%, на корм худобі 60 – 65%.

У нашій країні кукурудза є найважливішою кормовою культурою. За її рахунок тваринництво забезпечується концентрованими кормами, силосом і зеленою масою.

Спектр використання культури різноманітний. За даними Всесвітньої продовольчої та сільськогосподарської організації при ООН, зерно і сама рослина є сировиною для одержання майже 3500 видів продукції. Вміст основних хімічних сполук в зерні становить: крохмалю – 70–75%, жиру – 5%, білка – до 15%. Завдяки цьому кукурудза вважається основною культурою для універсального продовольчо-кормового використання.

Сучасні гібриди та технології дозволяють отримувати до 9,9 т/га врожаю зерна цієї культури. Слід відмітити, що валовий збір зерна кукурудзи в нашій державі за останні роки мав стійку тенденцію до суттєвого збільшення (із 9,2 млн. т у 2010 році до 22,0 – в 2019 році). В Україні, за оцінками фахівців, урожай кукурудзи в 2020 р. формується на рекордній площі в 5,4 млн га. Ще в червні були певні сумніви з приводу збереження високих показників урожайності зернової. Але погодні умови дозволили зробити позитивні зміни, і цей показник оцінюється в 7 т/га. В результаті валовий збір кукурудзи може досягти чергового рекорду та скласти 36,6 млн т.

У селекції кукурудзи величезну роль відіграє генетика. Використання інцухту і гетерозису, цитоплазматичної чоловічої стерильності, спонтанного та індукованого мутагенезу і гаплоїдії дозволило істотно збільшити врожайність і поліпшити якість зерна кукурудзи.

В останні роки на ринку України збільшився попит на прості гібриди цієї культури. Виробнича практика свідчить про те, що прості гібриди характеризуються високою урожайністю, технологічністю, стійкістю до хвороб, вирівняністю за основними морфо-біологічними та сортовими показниками. Разом з цим, складно поєднати комплекс господарсько-цінних ознак з високим ступенем стабільності показників. Окрім того, потребують детальної оцінки вихідні самозапилені лінії за рівнем насінневої продуктивності та низькою збиральною вологістю зерна.

Слід зазначити, що до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2020 рік, занесені 148 гібридів кукурудзи ДУ ІЗК НААН. Це близько 11,5% від їхньої загальної кількості в реєстрі, і є найбільшим показником серед усіх вітчизняних і зарубіжних установ.

Історія вітчизняної селекції кукурудзи починається у 1932 році, коли на Державне сортовипробування був переданий перший міжсортівний гібрид Первінець, а в 1933 – перші міжлінійні гібриди – Дніпропетровський і Прогрес.

Вирощування вітчизняних гібридів — це практичне застосування кращих наукових розробок вітчизняної науки.

Генетично вітчизняні гібриди багато в чому перевищують кращі іноземні, а ми вважаємо своїми конкурентами потужні світові корпорації, що вкладають у розвиток науки мільярди доларів, тому що українські гібриди створені для наших умов, і вони напроцуд добре адаптовані.

В Україні є приклади вирощування високих урожаїв кукурудзи, близько 20 т/га.

З часом наука зможе досягти вирощування 30 і більше тонн з гектару насіння кукурудзи, при застосуванні генної інженерії та біотехнологічних методів, завдяки яким буде винайдена стійкість до хвороб, шкідників, посухи.

Вчені вважають, що генну інженерію слід розглядати як певний елемент конструювання для створення ідеальної рослини — з високою стійкістю, високою продуктивністю асиміляції, можливістю максимально швидко реалізувати весь свій потенціал за рахунок маси 1000 шт. зерен тощо.

Також важливим напрямком селекції кукурудзи є підвищення її холодостійкості. Робота зі створення холодостійких сортів та гібридів проводиться в багатьох науково-дослідних та селекційних установах. Головна роль в створенні гібридів, належить селекційним установам південних районів, які являються основними постачальниками посівного матеріалу. Було виведено ряд холодостійких ранньо- та середньостиглих сортів та гібридів, отримавших широке поширення: Буковинський 2, Буковинський 3, Дніпровський 56 та ін. Перспективними для північних районів являються гібриди Одеський 27 М, Київський 8, Кишинівський 109 М, Кишинівський 136 та ін.

У своїх дослідженнях Чучмій І.П., Подолян В.Г. вказують, що застосування у східному Лісостепу України пізньостиглих гібридів кукурудзи дозволяє підвищити валові збори зерна на 20 – 23%, а за рахунок підживлення на 15 – 20%.

Сусідко П.І., Цикова В.С. вважають одним з перспективних напрямків селекції гібридів для районів нестійкого зволоження являється створення короткостебельних форм з компактним розташуванням листків. Єдиною їхньою відмінністю є коротке міжвузля. На сьогодні вже створені високопродуктивні короткостебельні гібриди Дніпровський 41, Дніпровський 97, Дніпровський 135 та ін.

Досягненням в галузі селекції гібридів кукурудзи стійких до біотичних і абіотичних факторів є створення нових ліній з поєднанням стійкості до посухи і холоду (СЛФ 5–9, СЛФ 9, СЛФ 17–2, БКФ 55 та ін). Також, за участю нових ліній були створені високопродуктивні жаро-і посухостійкі гібриди Еллада 420 СВ і Криничанський 257 СВ, отримані шляхом самозапилення сімей кукурудзи різних циклів відбору зародкових плазм Ланкастер та Айодент. Ці гібриди перевищують стандарти за врожайністю зерна на 0,35 – 0,47 і 0,53 – 0,74 т/га відповідно.

Поряд із високою врожайністю гібридів важливе значення має їх стійкість до хвороб. Ураження качанів фузаріозом простежується в усіх гібридів, а їх частка змінювалася від 18 до 62% на початку дозрівання та від 22 до 74% при збиранні. Бактеріозом пошкоджувалися не всі гібриди, а їх кількість становила від 3–5 до 45–72 шт. на 100 рослин залежно від дати спостереження.

Селекція кукурудзи на стійкість до головних, найбільш шкодочинних хвороб це найбільш ефективний та надійний шлях зниження втрат від хвороб. Успіх добору стійких до певних хвороб рослин багато в чому

визначається системою тестів, які найбільш повно відображають природний перебіг цих хвороб. Тому добір стійких форм необхідно проводити в умовах як штучної, так і природної інфекцій з відповідними патогенами.

На сьогодні перспективним напрямком є генетична модифікація кукурудзи. В.В.Моргун уперше на рослинах здійснив усебічну оцінку генетичної активності нативних і модифікованих екзогенних ДНК і за їхньою допомогою впровадив безвекторне перенесення низки генів кукурудзи від донора до реципієнта за типом генетичної трансформації. В. В. Моргун з колегами отримав перші в Україні трансгенні рослини кукурудзи.

Темпи прогресу у селекції на основі широкого застосування методів біотехнології й генної інженерії будуть і надалі зростати і його значення для приросту врожайності збільшується.

В останні роки проявляється значний інтерес до використання кукурудзяного крохмалю в різних галузях харчової промисловості. Селекція за цією ознакою майже не ведеться, тоді як особливо ефективним напрямом могло б бути створення гібридів кукурудзи, зерно яких поєднувало б високий вміст крохмалю та олії, що має значення для комплексної промислової переробки.

На даний час в селекції кукурудзи приділяється велика увага створенню нового вихідного матеріалу з широкою генетичною різноманітністю. Впровадження в селекційну практику методики генотипової класифікації самозапильних ліній відкрило можливість цілеспрямованого схрещування батьківських пар для створення високогетерозисних гібридів та синтетичних популяцій.

Проаналізувавши літературні джерела стає очевидним, що створення вітчизняних ліній та гібридів кукурудзи дасть змогу значно покращити врожайні властивості, отже знизити затрати праці людей та техніки. Це призведе до зниження економічних затрат при вирощуванні кукурудзи. Тому, вивчення ліній кукурудзи та оцінка їх продуктивності є актуальним завданням селекції культури.

ИНДУКЦИЯ ИСКУССТВЕННЫХ МУТАЦИЙ КАК ФАКТОР РАЗНООБРАЗИЯ АГРОКУЛЬТУР

Н. А. Боме¹, Л. И. Вайсфельд², Н. Н. Колоколова¹, П. А. Ширяев²

¹Тюменский государственный университет, г. Тюмень

²Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук, г. Москва

Наши исследования по мутагенезу сельскохозяйственных культур в условиях Северного Зауралья были начаты в 70-е годы XX века на сортах и гибридах яровой мягкой пшеницы. Экспериментальный мутагенез относили

к сравнительно новым методам. Это стало основанием для того, чтобы впервые поставить работу по определению эффективности радиационного мутагенеза на 8 сортах и 28 гибридах, полученных от скрещивания по неполной диаллельной схеме. Было установлено, что селекционный интерес представляют формы с комплексом улучшенных признаков, полученные с помощью гамма-лучей на межсортовых гибридах. Индуцированная мутационная изменчивость повышает у гибридов вероятность возникновения форм с трансгрессивным выражением признаков продуктивности.

Начиная с 1980 года были поставлены полевые и лабораторные эксперименты по изучению мутационной изменчивости само- и перекрестноопыляющихся видов растений, индуцированной химическими мутагенами и гамма-излучением. Сопоставление многолетних данных на различных видах растений позволило выявить общие закономерности в их чувствительности (M_1) и мутабельности (M_2) при воздействии физическими и химическими мутагенами. В чувствительности культур к мутагенам наблюдался полиморфизм от резко выраженной устойчивости до полного ее отсутствия. Гибридные формы в большинстве случаев характеризовались более высокой устойчивостью к мутагенам. Гибридизация, возможно, создает новый тип организма, потомство которого оказывается не только более жизненным, но и обладающим особым механизмом репарации мутагенных повреждений. Эффективность применения химических мутагенов для создания селекционно-ценных форм растений была показана в различных почвенно-климатических условиях.

В настоящее время исследования проводятся в Тюменском государственном университете (Институт биологии) в рамках научного проекта "Изучение генетических ресурсов культурных растений и формирование коллекционного фонда для условий Северного Зауралья". Создан генофонд семян культурных растений, насчитывающий более 2500 образцов зерновых, зернобобовых и масличных культур из 60 стран мира, получены гибридные и мутантные формы. Разработаны методические подходы комплексного анализа адаптационных свойств растений в моделируемых условиях лаборатории и полевом эксперименте [1].

Одной из задач мутационной селекции является выделение из популяций форм растений с наследственно измененными признаками. Точечные мутации, индуцированные химическими мутагенами, могут быть обнаружены с использованием новых технологий, таких как TILLING. Метод обратной генетики TILLING сопровождает традиционный мутагенез и обеспечивает высокопроизводительный скрининг для выявления мутантных генотипов, содержащих мутации в интересующем гене. Современное понимание селекционно-генетического улучшения сельскохозяйственных растений предусматривает интеграцию традиционных и молекулярных методов. Результативность молекулярно-генетического анализа зависит от свойств исходной платформы (мутантной популяции), которые определяют частоту мутаций, их разнообразие и качество. Учитывая, что рекомбинационная изменчивость может усиливаться в меняющихся условиях

среды (что характерно для резко континентального климата Западной Сибири) можно ожидать повышения вероятности возникновения форм растений с трансгрессивным выражением признаков в поколениях.

В партнерстве с Институтом биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН проводятся эксперименты с использованием нового химического мутагена фосфемида (фосфазин) [1]. Полное название фосфемида ди-(этиленимид)-пиримидил-2-амидофосфорная кислота. Синтез фосфемида был осуществлен в лаборатории физических и химических методов анализа на Химическом факультете Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (МГУ) профессором Е.В. Бабаевым. Ранее, фосфемид был изучен на модельном объекте *Crepis capillaris*, удобном для исследований закономерностей мутагенеза на хромосомном уровне поскольку у него всего три пары хорошо различающихся хромосом. После обработке фосфемидом сухих семян в ходе их проращивания наблюдалось статистически значимое подавление митотической активности и высокий уровень перестроек хромосом в метафазах кончиков корней.

Изучали эффективность применения фосфемида в концентрациях 0,002 и 0,01% (экспозиция 3 часа) на сортах яровой мягкой пшеницы (Сага и Скэнт 3) и гибридной форме F₄ (Сага х Скэнт 3). В первом поколении (M₁) наблюдался ингибирующий эффект фосфемида в отношении полевой всхожести семян и морфометрических параметров проростков (длина корней и побега) в зависимости от концентрации мутагена. Наблюдалась также стимуляция по сравнению с контролем у гибридной комбинации Сага х Скэнт 3 по показателям энергии прорастания семян в лабораторном опыте и по биологической устойчивости растений в полевых условиях (на 14,0–80,0%). У гибрида F₄ происходило достоверное увеличение массы зерна с 1 м² и снижение этого показателя у родительских сортов Сага и Скэнт 3 (соответственно на 67,0 и 57,0%). Доля семей с измененными растениями у сортов была на 5,3% меньше, чем у гибрида. Максимальное число изменений у сортов и гибрида обнаружено в вариантах с концентрацией мутагена 0,01%. Включение в эксперименты гибридных форм основано на том, что у гибридов индуцированная мутационная изменчивость повышает вероятность возникновения форм с трансгенным выражением селекционно-ценных признаков.

Изучена методика обработки воздушно-сухих семян льна в растворе фосфемида (концентрации 0,005%, 0,01%, 0,1%). В результате лабораторных экспериментов выявлены различия между образцами по морфометрическим параметрам проростков, интенсивности прироста надземной и подземной биомассы. Полевые опыты выявили влияние фосфемида на показатели всхожести семян и выживаемости растений в течение вегетационного периода, изучить морфологические признаки. Серия лабораторных экспериментов показала, что реакция льна на обработку семян фосфемидом существенно отличается от зерновых культур. Спектр фенотипических изменений характеризовался узкими пределами при слабых концентрациях раствора фосфемида, а высокие концентрации для изученных сортов оказались летальными.

У ячменя анализ полевой всхожести семян и выживаемости растений поколения M_1 позволил определить концентрации фосфемиды 0,002% и 0,01% как оптимальные для роста и развития растений образца С.И. 10995 (к-30630). Концентрация 0,01% отнесена к полуметальной для образцов Dz02–129 (к-22934) и образца Zernogradsky 813 (к-30453), так как всхожесть семян при ее использовании была ниже 50%. У образца Zernogradsky 813 в поколениях M_1 и M_2 зафиксирована стимуляция высоты растений в вариантах обработки семян фосфемидом в концентрациях 0,002% и 0,01%. Применение мутагена способствовало повышению устойчивости растений к полеганию в M_1 (С.И. 10995, 6,0 баллов) и M_2 (Dz02–129, 6,2 баллов). Структурный анализ элементов продуктивности растений ячменя в поколении M_1 позволил установить, что наибольшую чувствительность к воздействию мутагенного фактора по массе зерна с колоса и с растения проявил образец Zernogradsky 813 (к-30453) при двух концентрациях и образцы Dz02–129 (к-22934) в варианте с концентрацией (0,002%). Эффект стимуляции отмечен по массе 1000 зёрен у Dz02–129 (к-22934) и С.И. 10995 (к-30630) (концентрация 0,01%).

В качестве одного из маркеров чувствительности генотипа к мутагену в первом поколении (M_1) используем динамику накопления и деградации хлорофилла в клетках листьев на основе показаний счетчика хлорофилла SPAD 502. В наших исследованиях данный метод экспресс-диагностики вначале был апробирован на коллекционных образцах льна-долгунца и льна масличного. В лабораторном и полевом экспериментах измерения делали 3 раза с интервалом 5 суток, в полевых условиях – 7 раз. С помощью прибора SPAD 502 выявлены положительные корреляции в содержании хлорофилла и признаками, характеризующими ассимиляционную поверхность растений (линейные размеры листьев, площадь и их число, высота растений), а также с выживаемостью растений в период вегетации. Значительное преимущество по урожайности тресты и семян льна имели образцы с относительно быстрым увеличением показателей SPAD 502 в первой половине вегетации и их равномерным снижением в период наступления спелости.

Из биохимических показателей к числу информативных относим содержание крахмала в зерне, учитывая, что мутаген может служить стресс-фактором для него. В литературе описана потеря крахмала в листьях *Hordeum vulgare* L. в ответ на абиотический стресс. Воздействие фосфемиды не приводило к потере массовой доли крахмала за счет содержания сухого вещества в зерне M_2 у образцов Zernogradsky 813 и Dz02–129. Наблюдается снижение этого показателя в образце С.И. 10995 (при концентрации мутагена 0,002%) в результате увеличения доли связанного крахмала в целлюлозе во время обработки зерна. Фосфемид (0,002%) в образцах Dz02–129 и Zernogradsky 813 вызывал снижение массовой доли амилозы в крахмале на 5,26%, в образце С.И. 10995 не оказал негативного влияния. Известно, что ремобилизация крахмала в условиях стресса является альтернативными источниками энергии и углерода, что способствует производству высококачественных семян даже в неблагоприятных условиях выращивания

растений. Эффективность мутагенного фактора определялась чувствительностью ячменя и льна к фосфемиду в M_1 , частотой и спектром мутаций в M_2 и M_3 как в лабораторных условиях, так и в полевом опыте. В экспериментальной работе следует учитывать особенности генотипа (например, различия в наборе хромосом: у *Hordeum vulgare* $2n = 14$; *Linum usitatissimum* $2n = 30$), концентрацию мутагена и технологию обработки семян.

GROWTH OF *CLADOSPORIUM FULVUM* COOKE ON DIFFERENT NUTRITIONAL MEDIA

M. M. Bondarets, M. Y. Pikovskyi

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

Micromycete *Cladosporium fulvum* Cooke causes brown spot of tomato leaves (cladosporiosis) and leads to reduced yields, deterioration of fruit quality, as well as plant death [1]. We found that the disease manifests itself on the leaves and strongly affects the photosynthetic process in plants. The first signs of brown spotting are observed during flowering. Mass spread of the disease occurs during fruit ripening. At the final stage of the disease, the infected leaves curl and dry up. Growing resistant varieties and hybrids is important for disease control. At the same time, their assessment should be performed on an artificial infectious background, which involves the cultivation of the pathogen inoculum. To do this, use different nutrient media [2]. However, the presence of intraspecific variability in the fungus requires the study of isolates of specific ecological and geographical origin.

The goal of our research was to study the growth and development of the fungus *C. fulvum*, extracted from tomato plants in the Kyiv region on different nutrient media.

Potato-glucose agar (PGA), vegetable juice-based medium (V8) and tomato medium of different concentrations (10, 20 and 30%) were used to cultivate the micromycete.

All the nutrient media we studied provided vegetative growth of *C. fulvum*. On the fourth day of cultivation of the fungus, the largest diameter of its colony (16,3 mm) was in the variant using tomato medium at a concentration of 30%. In the case of culturing the pathogen on PGA, its colony was 15,0 mm in diameter. In other variants of the experiment, the diameter of the colonies was in the range of 13,0 to 14,5 mm.

Analyzing the obtained data, we can conclude that of all the nutrient media used for the cultivation of *C. fulvum*, the most intensive growth of the fungus and the formation of sporulation provided tomato medium at a concentration of 30% and potato-glucose agar. They should be used to obtain the inoculum of the pathogen *in vitro*.

List of references

1. Полексенова В.Д. Микозы томата: возбудители заболеваний, устойчивость растений. Минск: БГУ, 2008. 159 с.
2. Kyryk M. M., Pikovskyi M. Y., Azaiki S. Diagnostic signs of diseases of vegetable crops and potato. Kyiv: Phenix, 2012. 175 p.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРЕПАРАТІВ В ОБМЕЖЕННІ РОЗВИТКУ ГРИБНИХ ХВОРОБ НА НАСАДЖЕННЯХ СУНИЦІ САДОВОЇ (*FRAGARIA ANANASSA*) В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О. І. Борзих, В. О. Черній

Інститут захисту рослин НААН України, м. Київ

Суницю садову вирощують на всій території України, її цінують за непримхливість до ґрунтових умов, раннє та швидке досягання плодів, стабільну врожайність і стійкість до низьких температур. Але попри цінність і важливість цієї культури дослідники відзначають скорочення площ, що зайняті промисловими насадженнями суниці у господарствах через негативний вплив біотичних факторів, а саме, масові епіфітотії грибних хвороб, що призводить до зниження приросту пагонів в 1,5 рази та урожайності ягід на 60–70% і більше.

Мета дослідження – дослідити ефективність застосування препаратів проти грибних хвороб суниці садової у Правобережному Лісостепу України.

Дослідження проводились впродовж 2018–2020 рр. за природного інфекційного фону в насадженнях суниці садової ТОВ «Кооператив Агровесна» (Київська область) на ремонтантних сортах італійської селекції – Клері (Clery) й Мурано (Murano) та американської – Валор (Valor) і Сан-Андреас (San Andreas). Дані сорти мають підвищену стійкість до грибних хвороб кореневої системи, борошнистої роси, сірої гнилі та плямистостей (біла і бура).

Облік ураження суниці садової патогенами здійснювали за методикою «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [1].

Схема застосування препаратів включала: контроль (обприскування водою), Міравіс Прайм 400 SC (0,75; 1 л/га), Амістар Голд 250 SC (1; 1,2 л/га), Тельдор 50 WG (2 кг/га), Світч 6,5 WG (0,75; 1 кг/га) та Луна Сенсейшн 500 SC (0,6 л/га), Серенада АСО SC (8 л/га), Viridin (Триходермін) (3 л/га). Площа облікових ділянок 30м². Обприскування проводили у період вегетації перед та після масового цвітіння у 4 повторностях [2]. Обліки поширення хвороб проводили через 10 днів після обробок та при збиранні врожаю.

У роки проведення досліджень метеорологічні умови відрізнялись за температурним режимом та вологістю, що дозволило провести визначення ефективності препаратів на різному інфекційному фоні.

За результатами моніторингу встановлено, що в насадженнях суниці садової домінували грибні хвороби: сіра гниль (*Botrytis cinerea* Pers), борошниста роса (*Sphaerotheca macularis* (Wall ex. Fr.) Jazc.), біла (*R. tulasneima M. fragariae*) та бура (*Marsonia potentilla P. magn. f. Fragaria* Man) плямистості.

Встановлено, що найбільшу ефективність із досліджуваних препаратів в обмеженні розвитку хвороб у порівнянні до контролю забезпечили Амістар Голд 250 SC (1,2 л/га) та Тельдор 50 WG (2 кг/га). Технічна ефективність Амістар Голд 250 SC проти бурої плямистості становила 54%, білої плямистості – 61%, борошнистої роси – 52%. Тельдор 50 WG стримував розвиток сірої гнилі на 82%.

За застосування фунгіцидів збільшилася врожайність суниці садової на 27%, покращувалася товарна якість ягід.

Література

1. Програма и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплоидных культур. Под науч. ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцова. Орел. 1999. 606 с.
2. Мойсейченко В.Ф. Планування польових дослідів залежно від умов їх проведення // Тези доповідей міжнародної конференції „Сучасні методи досліджень в агрономії. – Умань, УСГІ. – 1993. – С. 12–13.

ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ ІЗ ЗАХИСТУ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

О. І. Борзих, М. В. Круть

Інститут захисту рослин НААН, м. Київ

Існуючі технології захисту овочевих культур в основному орієнтовані на застосування хімічних засобів, що призводить до забруднення вирощуваної продукції й довкілля. Тому актуальності набуває розробка та широке впровадження у виробництво екологічно безпечних систем захисту. З оглядом на це Інститутом захисту рослин Національної академії аграрних наук України та його мережею (Дослідна станція карантину винограду і плодових культур, Закарпатський територіальний центр карантину рослин, Українська науково-дослідна станція карантину рослин) впродовж останніх 20 років проведено науково-дослідні роботи, результатом чого є наявність численних інноваційних розробок стосовно екологізації захисту овочевих культур.

Одна з важливих наукових розробок Інституту захисту рослин НААН із прогнозування розвитку лускокрилих шкідників сільськогосподарських

культур пов'язана з використанням феромонних пасток. Так, на посівах та посадках овочевих культур у першій половині травня виставляють атрактивні пастки з феромоном лускокрилих шкідників. За їх допомогою можна своєчасно встановити строки початку та тривалість льоту озимої совки (*Agrotis segetum* Schiff.). Порівняно із застосуванням коритець із шумуючою мелясою продуктивність праці обліковців підвищується в 10 разів за рахунок збільшення денної норми обліку до 250 га, а також селективного вилову певних видів метеликів. Отримана достовірна інформація відносно динаміки розвитку озимої совки дозволяє своєчасно спланувати проведення ефективних заходів щодо захисту овочевих культур.

Розроблено спосіб короткострокового прогнозування несправжньої борошнистої роси огірка, який включає в себе завчасне передбачення появи перших ознак хвороби. Суть його полягає в тому, що критичний період розвитку збудника хвороби *Pseudoperonospora cubensis* Rost. et Curt. визначають за допомогою таких показників: сума ефективних температур, що перевищують 10°C, становить 568–574°C; індекс погоди 28–32 бали; концентрація спор у повітрі не менше 500 шт./м³ із життєздатністю в межах 70–100%; збереження крапельної вологи за температури не нижче 15°C не менше 6–8 годин впродовж доби. Це має неоціненне значення для мінімізації застосування хімічних засобів при захисті врожаю овочів.

Найбільш рентабельним й екологічно безпечним у системі інтегрованого захисту овочевих культур захисту є використання стійких до пошкоджень сортів та гібридів з урахуванням об'єктів, проти яких ці ознаки спрямовані, а також рівня стійкості. Зважаючи на це, для наукового забезпечення селекції томатів на стійкість до фітофторозу сформовано базу даних расового складу збудника фітофторозу *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary, базу даних складу генів вірулентності збудника хвороби, а також базу даних джерел та генів стійкості. Із 80 оцінених сортозразків томатів 7 виявилися стійкими до фітофторозу (Алексеевський, Оранжевий гігант, Хурма, Мічурінський, Болгарська роза, Пето, Кібіч). Виділено також джерела стійкості томатів до галових нематод роду *Meloidogyne* (22 стійких і 9 слабостійких селекційних зразків), які передано селекціонерам.

В комплексних системах заходів захисту овочевих культур значна увага слід приділяється біологічним методам, які ґрунтуються на застосуванні біоагентів проти шкідників та збудників хвороб рослин.

Найбільш ефективним заходом захисту огірків та томатів у малогабаритних теплицях від павутинних кліщів є насичення споруди хижим кліщем фітосейулюсом *Phytoseiulus persimilis* A. – Н. За одночасної появи на рослинах попелиць, білокрилки, трипсів доцільний випуск хижого клопа макролофуса *Macrolophus nubilis* H.S. Ефективність цих заходів – 95–97%. За наявності лише тютюнового трипса ефективне сумісне використання хижих кліщів амблісейуса маккензі (*Amblyseius mackenziei* Sch. et.Pr.) та амблісейуса кукумеріс (*Amblyseius cucumeris* Oud.), а лише білокрилки – випуски паразита енкарзії *Encarsia formosa* Gah.

Ефективність дії біопрепарату Боверину, який містить у собі новий штам

гриба боверії С-1-9, проти тепличної білокрилки та трипсів сягає 75–80%. Додатковий урожай огірків у закритому ґрунті при цьому – на рівні 16–20%, чистий дохід – 10–15 грн./м².

Застосування біопрепаратів Триходермін, Гаупсин, Серенада Макс для захисту огірків відкритого і закритого ґрунту сприяє стриманню розвитку хвороб рослин на 68,5–73,5%, зменшенню ураженості плодів у 2,3–2,8 рази і разом із тим забезпечує прибавку урожаю до 6,9 кг/м². Відмічено високу ефективність Бітоксибациліну-БТУ, р. і Актофіту, к.е. (83,2 і 97,8%) проти баштанної попелиці. За використання біопрепарату Триходерміну із додаванням Липосаму або Гуміфілду, в.р.г. за умов крапельного зрошення значно обмежується розвиток хвороб огірків та збільшується врожайність на 10,5–13,6%.

Для захисту огірків, томатів, салату-латуку проти гнилей і бактеріозів у закритому ґрунті та посівів і насінників моркви проти альтернаріозу і фомозу ефективно комплексне застосування мікробіопрепаратів – Триходерміну, Гаупсину, Хетоміку окремо або в сумішах від обробки насіння до кінця вегетації рослин. При цьому отримано 35–65% додаткової продукції за рентабельності виробництва 210–380%.

Розроблено технологію захисту білоголової капусти в зоні Лісостепу із переважним застосуванням біологічних засобів під час вегетації, складовими якої є обробки посадок сумішшю Триходерміну з Ризопланом проти хвороб, Актофітом, к.е. – проти блішок і попелиці та використання трихограми проти лускокрилих шкідників (білани, совки). При цьому зниження чисельності шкідників сягає 70–80%, розвитку хвороб рослин – 65–70%, додатковий врожай – 10–15%, рентабельність – 140–180%.

Застосування біопрепаратів Нематофагіну (на основі хижого гриба *Arthrobotrys oligospora*) та Актофіту (*Streptomyces avermectilis*) проти галових нематод (рід *Meloidogyne*) на огірках у теплиці дозволяє зменшити кількість галів на коренях рослин на 52,2–67,2% та 75,9–83,5% відповідно. При сумісному ж застосуванні препаратів гали на кореневій системі відсутні, а додатковий урожай овочевої продукції може сягати 50%.

Розроблена екологічно безпечна технологія захисту овочевих культур від хвороб базується на комплексному застосуванні біологічних препаратів: передпосівна обробка насіння, передпосадкова обробка кореневої системи, полив та обприскування рослин під час вегетації. Найвища ефективність дії біопрепаратів відмічається в початковий період розвитку хвороб. Із зростанням ступеня розвитку хвороби ефективність препаратів знижується, і в таких випадках виникає потреба в додаткових обробках фунгіцидами, але за знижених на 20% норм витрати. Додатковий врожай овочевої продукції при цьому варіює від 6–16 до 26–40%.

Створено великий обсяг інноваційної продукції з наукового забезпечення служби карантину рослин. Це розроблені у відповідності до міжнародних стандартів протоколи аналізу фітосанітарного ризику для небезпечних шкідливих організмів пасльонових культур, інструкції з виявлення, локалізації і ліквідації тютюнової білокрилки *Bemisia tabaci* Gen.,

південноамериканської томатної молі *Tuta absoluta* Meyr., методичні рекомендації з виявлення та ідентифікації карантинних видів совок роду *Spodoptera*, база даних щодо потенційно небезпечних для України збудників бактеріозів і вірозів овочевих культур, база даних щодо присутніх в Україні карантинних видів фітонематод тощо. Практичне використання інновацій відділом карантину рослин Держпродспоживслужби України дасть змогу успішно здійснювати аналіз фітосанітарного ризику та належним чином вирішувати виникаючі проблеми, зокрема ті, що стосуються захисту овочевих культур.

Таким чином, інновації Інституту захисту рослин НААН та його мережі стосовно захисту овочевих культур створено за такими основними напрямками:

- розробка ефективних методів прогнозування фітосанітарного стану агроценозів;
- розробка методів селекції стійких сортів до збудників хвороб;
- розробка екологічно безпечних технологій захисту рослин на підставі зменшення пестицидного навантаження на агроценоз та широкого застосування біологічних засобів;
- розробка ефективних заходів захисту рослин від карантинних шкідливих організмів.

Розкриваються великі можливості для успішного вирішення державних завдань, спрямованих на стабілізацію розвитку овочівництва і разом із тим збільшення обсягів виробництва екологічно чистої продукції.

БЕЗВИРУСНЫЕ СОРТА ЯБЛОНИ ГЕНЕТИЧЕСКИ УСТОЙЧИВЫЕ К ПАРШЕ *VENTURIA INAEQUALIS* COOKE WINT.

В. Букарчук, А. Чернец, Л. Проданюк

Научно-практический институт садоводства, виноградарства и пищевых технологий, г. Кишинёв

Введение. Для защиты яблони от парши в мировом садоводстве одним из важнейших направлений является селекция и в дальнейшем возделывание устойчивых сортов [1, 7, 9]. Парша яблони *Venturia inaequalis* Cooke Wint, поражает плоды, листья и побеги деревьев неустойчивых сортов [2, 3, 6]. Экономический урон может составлять 50–80% урожая а в эпифитотийные годы часто весь урожай не пригоден для потребления. При использовании иммунных сортов яблони в садах сокращается количество опрыскиваний фунгицидами на 50% [4, 5, 8]. Использование безвирусного посадочного материала при закладке плантации увеличивает биологический потенциал плодоношения и качества.

Материалы и методы. В скрещивании были использованы сорта яблони: Голден делишес, Алкмене, Юно, Мантуанское, Слава переможцям, Вагнера призовое, Северная звезда, Альпинист, Жулай Ред, Токтогул и перспективные гибриды нашего института: 1–6–1356, 3–9–10, 3–4–946 с донорами иммунитета к парше носители гена *Vf* – ОР33Т90, ОР38Т17, ОР32Т41, ПР12Т67, П7Р8А7 и носители гена *Va* – В8 34,15 и Р2Т110 [4, 5, 9]. Скрещивания, проведены в Кишинёве. Получены более 20 тыс. гибридных семян и изучено около 16 тыс. сеянцев. В 2014 году два сорта Кореор и Кореприм были тестированы на наличие вирусной инфекции и были переданы на оздоровление методом суховоздушной термотерапии [10, 11].

Результаты и обсуждения. Сорт **КОРЕОР** (Фото 1.) получен в результате от скрещивания форм яблони ОР33Т90 *Vf* (Rvi6) x ОР38Т17 *Vf* (Rvi6). Авторы Букарчук В., Криста Фишер.

Дерево. Сила роста – средняя. Крона – округлая. Побегообразование – высокая, возбудимость почек – средняя. Вступление в плодоношение: на 3–4-й года после посадки. Цветет в средние сроки. Плодоносит в основном на кольчатках, копьецах и плодовых прутиках, тип II. Устойчивость – сорт устойчив к парше на основе гена *Vf* (Rvi6), сравнительно устойчив к мучнистой росе. Опыление – хороший опылитель.

Плод. Размер – средний. Масса – 145–155 г, диаметр – 65–70 мм. Форма – продолговатая. Кожица – плотная, тонкая, гладкая, желтовато-зеленая, покрытая красным румянцем на 80–90% поверхности. Мякоть – беловато-желтая, хрустящая, сочная, сладкая, слегка кислая, ароматная. Время сбора урожая – 20–30 сентября. Хранение – 100–120 дней. Использование: – октябрь–январь. Потребление в свежем виде и для переработки. *Требования к почве и климату:* Деревья не требовательны к почве, но лучше, растут и плодоносят на плодородных почвах. Сорт обладает зимостойкостью, засухоустойчив.

Общая оценка: Урожайность – 30–35 т/га. Плоды устойчивы к уборке и транспортировке. Сорт совместим со всеми подвоями, зарегистрированными для яблони в республике Молдова. Деревья плодоносят регулярно, но при перегрузке урожаем переходят на периодическое плодоношение. По этому требуется прореживание цветов и плодов. Ареал выращивания – сорт зарегистрирован для всех плодородных районов республики.



Фото 1. Сорт яблок КОРЕОР.



Фото 2. Сорт яблок КОРЕПРИМ.

Сорт **КОРЕПРИМ** (Фото 2.) получен от гибридизации форм яблони OR38T17 Vf (Rvi6) x R2T110 Va (Rvi10). Авторы Букарчук В., Криста Фишер.

Дерево. Сила роста – средняя. Крона – округлая. Побегообразование и возбудимость почек: – высокие. Вступление в плодоношение: – на 3-й-4-й год после посадки. Цветёт в среднеранние сроки. Плодоносит в основном на коротких кольчатках и двухлетних ветвях. Устойчивость: – сорт устойчив к парше на основе генов Vf (Rvi6) и Va (Rvi10), сравнительно устойчив к мучнистой росе. Опыление – хороший опылитель.

Плод. Размер – средний. Масса – 155–165г, диаметр 65–85 мм. Форма – цилиндрическая или удлинённо-овальная. Кожица – плотная, тонкая, гладкая, желто-зеленая, покрытая красным румянцем на 70–90% поверхности. Мякоть – кремовая, хрустящая, сочная, кисло-сладкая, ароматная. Время сбора урожая – 15–25 сентября. Хранение – 120–160 дней. Использование – октябрь-февраль. Потребление – в свежем виде и для переработки.

Требования к почве и климату: Деревья не требовательны к почве, но лучше растут, и плодоносят на плодородных почвах. Сорт обладает зимостойкостью, засухоустойчив.

Общая оценка: Урожайность – 25–30 т/га. Плоды устойчивы к уборке и транспортировке. Сорт совместим со всеми подвоями, зарегистрированные для яблони в республике Молдова. Деревья плодоносят регулярно, но при перегрузке урожаем переходят на периодическое плодоношение. По этому требуется прореживание цветов и плодов. Ареал выращивания – сорт зарегистрирован для всех плодородных районов республики.

Сорта Кореор и Кореприм были протестированы по 10 деревьев на наличие основных вирусов поражающих яблоню. Тестирование показало наличие вирусов CLSV, ASGV, ASPV. Отобранные по помологическим и агробиологическим признакам кандидаты в безвирусные клоны были привиты на безвирусные подвои для проведения термотерапии. Термотерапию проводили в течении двух вегетационных сезонов (сорт Кореор 2017–2018, сорт Кореприм 2018–2019) [12]. В результате проведенных работ нами были получены безвирусные клоны выше названных сортов которым присвоена биологическая категория «ПРЕБАЗА» и фитосанитарный статус «Свободные от вирусов». Маточные деревья высажены в безвирусный депозитории для сохранения и дальнейшего размножения в питомниках Республики Молдовы.

Література

1. Козловская З. А., Гашенко Т. А., Кондратёнок Ю. Г. Вирулентность популяции возбудителя парши яблони. Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2017. №3. С. 60–69.
2. Савельев Н. Генетические основы селекции яблони. Мичуринск, 1998. 303с.
3. Седов Е. Н. Сорта для интенсивных садов. Садоводство и виноградарство. №. 1. 2007. с. 15–16.

4. Смыков В. К., Литченко Н. А. Генофонд яблони–исходный материал для селекции. Тр. Никит. бот. сад. 2010. Том 132. с. 137–153.
5. Braniște N., Andrieș N. Soiuri rezistente la boli și dăunători în pomicultură. București, 1990. 125p.
6. Bucarciuc V. Soiuri de măr autohtone cu rezistență genetică la rapănul mărului. Simpozion științific internațional „Horticultura modernă – realizări și perspective”. Lucrări științifice. Vol. 24(1). Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor. Chișinău, 2010. Pp. 8–12.
7. Fischer, Ch., Fischer, M., Wolfram, B. Pilnitzer Obstsorten. Freistaat Sachsen. 1993. 51p.
8. Sestraș R. Ameliorarea speciilor horticole. Editura Academic Pres. Cluj – Napoca, 2004. Pp. 70–127.
9. Igarashi M., Hatsuyama Y., Harada T., Fukusawa – Akada T. Biotechnology and apple breeding in Japan. Breed Sci. 2016 Jan; 66(1); p. 18–33.
10. Проданюк Л.Н. 2018. Диагностика вируса ямчатости древесины яблони методом иммуноферментного анализа. *Перспективные технологии и сортименты в садоводстве*. Материалы международного научно-практического форума (3–7 сентября). Научные труды, том 17, стр. 151–154 Краснодар, 2018.
11. Даду К.Я., Чернец А.М., Калашян Ю.А., Проданюк Л.Н. 2018. Внедрение системы сертификации посадочного материала садовых культур в республике Молдова. Садоводство и Виноградарство, № 2, стр. 58, Москва, Россия.
12. Chernets A., Calashean Iu. Thermoherapy of apple cultivars infected by the complex of latent viruses. Aplikovane rostlinne biotechnologie koference ke 100 vyroci zalozeni vedeckeho pracoviste Mendeleum, Lednice, Czech Republic, 2012, p.25–27.

ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЯХ

І. І. Булах, О. В. Шиманська

Відокремлений структурний підрозділ Уманський фаховий коледж технологій та бізнесу УНУС, м. Умань

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва оцінюється не лише на основі економічних показників, наприклад урожайність, продуктивність, рентабельність тощо, а й з урахуванням додержання його екологічної безпеки. Екологічна безпека економічної

діяльності передбачає організацію раціонального використання природних ресурсів, захист довкілля від забруднення та його руйнування, а також забезпечення гармонійних зв'язків населення і природи на територіях господарства [4]. У цьому зв'язку варто приділити особливу увагу дослідженню екологічної складової розвитку підприємництва на сільських територіях. Екологічну відповідальність розвитку підприємництва на сільських територіях пов'язують переважно з функціонуванням вертикально інтегрованих структур – агрохолдингів. Діяльність цих структур має і позитивні і негативні наслідки. З одного боку, вони здатні підвищити ефективність аграрного сектора економіки, здійснювати позитивний вплив на розвиток суб'єктів підприємництва на сільських територіях, регіонів у цілому, інфраструктури, забезпечувати приплив інвестицій, впроваджувати інноваційну діяльність тощо. З іншого – обумовлюють виникнення гострих проблем, насамперед екологічного характеру. Дослідники вважають, що розвиток агрохолдингів матиме негативні як соціальні так і екологічні наслідки в майбутньому, тому що їх експортна орієнтація, спрямована на отримання швидкого прибутку, призводить до порушення сівозмін і тим самим деградації сільськогосподарських земель, скорочення посівів кормових культур, відмови від тваринництва [2, 3]. Реалії сьогодення такі, що економічний інтерес і прибуток агропромислових формувань виходять завжди на перший план, а соціальне і природне середовище їх цікавлять лише як фактор виробництва. Використовуючи орендні земельні ділянки, агрохолдинги практично не зацікавлені у збереженні родючості ґрунтів і навколишнього середовища. В основі аналізу екологічних параметрів підприємницької діяльності на сільських територіях має лежати дослідження стану, динаміки та тенденцій зміни показників, які комплексно описують екологічні витрати, втрати та ефекти, що виникають у процесі ведення господарської діяльності.

Причиною цілої низки екологічних проблем, викликаних веденням сільського господарства, є надмірне використання засобів хімізації, передусім, мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин. Враховуючи зазначене, політика регулювання у сфері хімізації аграрного виробництва має бути націлена не лише на максимізацію об'ємів сільськогосподарського виробництва, але й в обов'язковому порядку на спонукання до збереження та відновлення родючості ґрунтів, запровадження інноваційних технологій та техніки, розробок і досягнень науки у сфері екологічно-безпечного землеробства [1]. Особливої шкоди природному навколишньому середовищу завдає неконтрольоване удобрення сільськогосподарських угідь азотними добривами, обсяг внесення яких у розрахунку на 1 га в Україні протягом 2010–2016 рр. зріс на 55%. У результаті має місце руйнування озонового шару, накопичення нітратів у продуктах харчування, збільшення кислотності ґрунту.

Негативний вплив на довкілля мають хімічні засоби захисту рослин. До найбільш шкідливих засобів захисту рослин належать пестициди. Критичним визначено те, що за 2012–2016 рр. питома вага посівної площі, на якій вони

застосовувалась зросла на 32 в. п., або на 72%, а обсяг застосовуваних пестицидів у розрахунку на 1 га збільшився на 11%.

Іншим джерелом забруднення навколишнього природного середовища сільським господарством є відходи, більша половина яких утворюється у галузі тваринництва. Їх динаміка характеризується позитивною тенденцією до зменшення утворених відходів у цілому (на 21%) та тваринництва (зокрема утворення тваринних екскрементів, сечі та гною) (на 15%). Основною причиною зазначеного є суттєве скорочення поголів'я сільськогосподарських тварин (ВРХ – на 25% за 2012–2016 рр., свиней – на 12%, птиці – на 6%). Слід зазначити, що диспропорція між незначним зменшенням обсягів утилізованих відходів (на 3%) та суттєвим підвищенням утворених у сільському господарстві відходів (на 21%) свідчить про поступове освоєння сучасних технологій утилізації відходів. Позитивними є поступові зрушення у бік зростання обсягів переробки відходів з метою отримання енергії (у 6,2 раза). Водночас, занепокоєння викликає зменшення відходів, видалених у спеціально відведених місцях майже у 6 разів, з чого можна зробити висновок про погіршення культури поводження із відходами.

Підсумовуючи результати аналізу впливу сільськогосподарської діяльності на довкілля, можна стверджувати, що нагальною проблемою є негативна динаміка поступового збільшення екодеструктивного впливу аграрного виробництва на атмосферне повітря, земельні та водні ресурси і здоров'я людини. Наведене зумовлює об'єктивну необхідність глибинних змін у технології сільськогосподарського виробництва, які мають носити не фрагментарний, а системний характер, та охоплювати всіх суб'єктів агробізнесу. В умовах зміцнення екологічної свідомості суспільства закріплення за суб'єктом бізнесу іміджу екологічно відповідального товаровиробника може стати суттєвою конкурентною перевагою на ринку сільськогосподарської сировини та продуктів її переробки.

Напрямом підприємницької діяльності на сільських територіях, який має чітко виражений екологічно орієнтований, а не лише економічний, характер є лісове господарство. Екологічно сприятливим лісове господарство можна вважати у разі забезпечення достатньої лісистості території та балансу суцільно вирубленого і відновленого лісу. Фактична лісистість складає України 17,6%, тоді як оптимальним науковці називають рівень 20%. Це означає, що наразі важливо забезпечити зростаючу динаміку відтворення лісів та спадаючу – рубок лісу головного користування. Натомість, фактичні тенденції є кардинально протилежними.

Зокрема, незважаючи на загальне зменшення площі рубок (на 7,3% протягом 2012–2016 рр.), яке спричинене зменшенням площі рубок формування і оздоровлення лісів та інших заходів, пов'язаних з веденням лісового господарства (на 9%), тоді як площа рубок головного користування за останні п'ять років зросла на 13%, а їх питома вага – на 22%. Погіршує ситуацію і зменшення площі відтворення лісів. Наведене означає, що для наближення до оптимального рівня лісистості необхідним є розробка системи заходів щодо перетворення описаних тенденцій на протилежні, що

вимагає пошуку консенсусу між економічною та екологічною складовою. Саме це і вважатиметься екологічно орієнтованим підприємництвом у сфері ведення лісового господарства. Одним із аспектів екологічної активності підприємницьких структур є готовність держави частково або повністю фінансувати відповідні заходи.

Враховуючи зазначене та усвідомлюючи обмеженість державного бюджету, можна стверджувати, що захист природних ресурсів у рамках ведення сільського господарства має відбуватись за рахунок інших окрім бюджетних джерел фінансування. Натомість роль держави має носити здебільшого мотивуючий характер та набувати форми стимулюючих інструментів (передусім у рамках податкової політики) і штрафних санкцій. Що стосується витрат на захист лісових ресурсів, то вони мали тенденцію до зростання. Особливо це стосується поточних витрат, розмір яких збільшився майже на 70%. Таким чином, деструктивний вплив на навколишнє природне середовище у межах основних видів підприємницької діяльності на сільських територіях зростає. Зокрема має місце збільшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, деградація ґрунтів, зростаюча динаміка використання мінеральних добрив за спадаючої тенденції зміни обсягів внесення органічних, що призводить до забруднення земельних і водних ресурсів, атмосферного повітря та до погіршення показників безпеки продуктів харчування.

Література

1. Данилко В. К., Тарасович Л. В. Агрохімічний сервіс: реалії та перспективи: монографія. Житомир: ЖДТУ, 2012.
2. Левківська Л. М., Шуляк Б. В. Особливості екологічної відповідальності аграрного бізнесу. Зб. наук. пр. Економіка та підприємництво. Випуск №38. 2017.
3. Осташко Т. О. Структурно-інституціональний аналіз аграрного ринку України. Економіка і прогнозування. 2010. № 3.
4. Сивак Є. М., Вільховий О. В. Еколого-економічні аспекти виробництва продукції тваринництва в реформованих агропідприємствах. Інноваційна економіка. 2013. № 6.

ПРИДАТНИЙ ДЛЯ ПИВОВАРІННЯ СОРТ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО АВГУР

О. Є. Важеніна, Н. І. Васько

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, м. Харків

Селекційну роботу в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН з ячменем ярим спрямовано на створення сортів пивоварного, круп'яного та зернового використання. Основним методом селекції є гібридизація.

Схрещування проводять примусово (із колоска в колосок) під пергаментними ізоляторами. Добір елітних рослин у гібридних популяціях здійснюють в F₃–F₄.

Для створення сортів, придатних для пивоваріння, було проведено за 2011–2020 рр. схрещування у 467 комбінаціях. Серед сортів вітчизняної селекції вихідним матеріалом були Інклюзив, Авгур, Бальзам (ІР ім. В.Я. Юр'єва); Командор, Гермес, Всесвіт, Святогор (СГП); Гося (Носівська ДСС); Бровар (Білорусь); західноєвропейської селекції Annabelle, Xanadu, Sofiara, Pasadena, Beatrix, Hanka, Philadelphia, J.B. Maltasia, Datcha, Messina, KWS Bambina, Explorer, Scrabble, Brennus, Solist, Salome, Shuffle, Danielle (Німеччина), Sebastian (Данія), Kangoo (Нідерланди), Tolar, Malz (Чехія), Adajio, Sylphide (Франція) та інші. Ці сорти характеризуються генетично детермінованими високими пивоварними та солодовими властивостями (високою діастатичною силою, низьким вмістом β-глюканів і т. п.).

Селекція пивоварного ячменю є особливою, так як однією з її задач є зниження вмісту білка в зерні. Водночас реалізація цієї ознаки часто призводить до зниження стійкості до посухи, тому в основному пивоварні сорти ячменю є високоінтенсивними, тобто потребують оптимальних умов вирощування.

Сорт Авгур створено методом гібридизації між сортами Annabell / Adajio. Різновидність *nutans*. Урожайність сорту у виробництві досягала 7,3 т/га. Вміст білка в зерні до 12%, крохмалю до 63%. Придатний для пивоваріння, за даними мікросолодування на солодовні EUC «Malteurop» LLC має дуже високі солодові властивості – екстрактивність до 83,1% (у промислового пивоварного сорту Xanadu 81,7%), якість солоду за міжнародним індексом відмінна (індекс 8,5, у Xanadu 8,3).

Сорт Авгур середньостиглий, дуже стійкий проти вилягання (9 балів). У цього сорту особливою морфологічною ознакою є помітно вужче, ніж у інших сортів, листя, що сприяє меншій інспірації та підвищенню стійкості до посухи (9 балів). Дуже висока продуктивна кущистість (2,8 стебла). Низькорослий

(66 см). Маса 1000 зерен 48 г. Зернівка еліптична, натура біля 720 г/л. Сорт внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2017 р. по всіх зонах.

СЕРЕДНЯ МАСА ТОВАРНИХ БУЛЬБ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ВИРОЩУВАННЯ

І. І. Васильєв, В. О. Денисенко, В. М. Коваленко

Сумський національний аграрний університет

Більшість сортів, які визнані придатними для вирощування в Україні, характеризуються високим потенціалом за продуктивністю та її складовими до яких відноситься середня маса товарних бульб. Водночас, у виробничих умовах вони рідко реалізують. Основна причина викладеного – відмінність за метеорологічними умовами періодів вегетації, причому середні дані, навіть, основних показників не дозволяють правильно визначитись з їх впливом на прояв ознак.

У 2017–2019 рр. моделювали умови вирощування картоплі, використовуючи мульчування рядків і міжрядь соломною, накриванням їх чорною поліетиленовою плівкою, а також внесенням зміни в архітектуру рослин, підв'язуючи стебла, щоб вони знаходились на відстані 15 см.

В усі три роки за травень–серпень випало менше дощів, ніж у середньому за багато років, відповідно на 90,2; 119,1 та 90,0 мм. Водночас, надходження вологи з дощами відбувалось нерівномірно. Найменше їх було в травні 2018 року, червні – 2019, липні – 2018 і серпні 2018 і 2019 років. Тільки в другій декаді травня 2017 і 2018 років та другій червня 2018 року і другій 2017 та 2018 років випало більше дощів, порівняно з багаторічними даними. Дуже жаркими виявились: третя декада травня і друга червня 2019 року, треті липня і серпня 2018 року та друга серпня 2017 року. Тільки в 2017 році у половини декад за травень–серпень температура повітря була нижчою, ніж середня багаторічна.

Серед ранніх сортів Тирас, Щедрик і Нагорода у 2017 році найбільша середня маса товарних бульб виявилась, відповідно, за мульчування соломною (125 г), під плівкою (138 г) і в контролі (164 г). У надраннього сорту Рів'єра найкращим варіантом був з використанням плівки – 138 г. Тобто, за проявом ознаки, включаючи абсолютні значення показника, сорти різнились.

У двох середньоранніх сортів: Світанок київський та Сувенір чернігівський найвища середня маса товарних бульб була в другому варіанті – використання плівки, хоча перший з них мав прояв показника на рівні 91 г, а останній – 151 г.

Незважаючи на однакову стиглість поміж середньостиглих сортів Слов'янка, Анатан і Явір найкращими варіантами були, відповідно, з використанням плівки (112 г), підв'язування рослин – 174 г, а також використання мульчування соломною – 115 г.

Незважаючи на те, що періоди вегетації картоплі в 2018 і 2019 роках були несприятливими для формування великих товарних бульб лише в одного сорту Анатан максимальний прояв показника мав місце за використання підв'язування, хоча його абсолютне значення було майже в два рази нижчим, ніж у 2017 році.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ НОВОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Е. Н. Васильченко, Т. П. Жужжалова

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова», п. Рамонь, Воронежской обл.

Сахарная свекла является перекрестноопыляемой культурой с довольно высоким уровнем самонесовместимости. Интенсивный отбор на сахаристость, урожайность и другие признаки способствовал уменьшению ее гетерозиготности. Снижение уровня гетерозиготности исходного материала отрицательно сказалось на эффективности отборов.

Создание новых сортов сахарной свеклы, соответствующих требованиям производства, во многом зависит от разнообразия исходного материала. Дальнейший прогресс в селекции сахарной свеклы требует усовершенствования традиционных подходов с использованием современных методов биотехнологии. Из них наиболее востребованы гиногенез, эмбриокультура, генетическая трансформация, которые широко применяются для ускорения селекционного процесса. Однако возможности применения известных биотехнологических методов весьма ограничены, т.к. они являются узкоспецифичными для различных генотипов. Поэтому необходима индивидуальная разработка специфичных условий для различных методов биотехнологии [1].

Культивирование незрелых зародышей от межвидовых скрещиваний сахарной свеклы с *Beta corolliflora* позволило получить гибридные растения с частотой 25–27%. При культивировании проростков от межвидовых скрещиваний выявлен целый ряд различий у полученного потомства. Так у гибридных растений, имеющих триплоидный набор хромосом ($3n=27$), при проведении проточной цитометрии выявлены классы клеток, занимающие промежуточное положение между материнской и отцовской формами. По морфологии они характеризовались наличием признаков дикого вида свеклы: розовой окраской гипокотеля и черешков, цельнокрайними, остроконечными листьями яйцевидной и стреловидной формы и темнозеленой окраски, а также выемчатым основанием листьев. Межвидовые триплоидные формы второго года жизни образовывали одностебельчатый цветonoсный побег, на котором часто формировались партикулы с цитоплазматической мужской стерильностью и отсутствием завязываемости семян при самоопылении.

Другая часть растений имела диплоидный набор хромосом ($2n=18$) и обладала признаками, характерными для материнской формы, а именно: зеленой окраской гипокотеля, слабогфрированной формой листовой пластинки, конической формой корнеплода. Межвидовые диплоидные формы второго года жизни образовывали многостебельчатые цветonoсные побеги с высокой степенью раздельноцветковости (98%), цитоплазматической мужской стерильностью. При самоопылении данные

формы завязывали семена, что свидетельствует о склонности данных форм к апомиксису.

В результате проведенных экспериментов был выделен и отобран гибридный материал ($2n=18$) с морфологическими изменениями, который можно использовать в качестве исходных форм в процессе селекционной работы.

В настоящее время открывается реальная перспектива создания новых сортов принципиально новыми методами генетической трансформации [2]. С помощью этих методов нами был проведен трансгенез растений-регенерантов. Наиболее «щадящим» условием кокультивирования реципиентной ткани с агробактерией явилось однократное погружение эксплантов в суспензию агробактерий с последующим культивированием на агаризованной среде, чем кокультивирование эксплантов в жидкой среде с добавлением агробактерий. В первом случае количество регенерирующих эксплантов составило 51.1%, а во втором 22.1% [3].

Оценка первичных трансформантов, предположительно несущих ген *mf2* на селективных средах с канамицином в условиях *in vitro*, показала относительную устойчивость 7 растений. Молекулярно-генетическая оценка предполагаемых трансгенных растений сахарной свеклы на наличие целевого гена, с использованием специфических праймеров, позволила отобрать 4 растения с геном *mf2*. В данных растениях был выявлен ДНК-ампликон соответствующего размера (20 п.н.) [4].

В результате генетической трансформации с геном *mf2* были созданы трансгенные растения сахарной свеклы с неспецифической устойчивостью к широкому спектру фитопатогенов, которые могут найти широкое применение в селекции.

Другим важным направлением современной селекции является создание гомозиготного материала. Формированию гаплоидов способствовал метод культивирования *in vitro* изолированных семязачатков при использовании питательной среды Гамборга (B₅) разной консистенции, разным составом желирующих веществ с добавлением ауксинов и цитокининов в различных сочетаниях. Вместе с тем, существенное значение имело, изменение консистенции питательной среды, которое позволило в жидкой фазе проводить дифференциацию культивируемых эксплантов, а при переносе на агаризованную среду вызывать пролиферацию и индуцировать гаплоидные регенеранты через каллусогенез или эмбриоидогенез. Этот прием увеличил количество новообразований до 28% и повысил выход гаплоидов до 13%. Дальнейшее культивирование (3–4 пассажа) заключалось в стабилизирующем отборе регенерантов с выровненными морфологическими признаками и высокой склонностью к формированию пазушных побегов, которые диплоидизировали на среде с колхицином. При подобной обработке количество удвоенных гаплоидов достигало 91,3% [5].

Для создания (ДН) линий изучаемых генотипов использовали жесткий отбор, выбраковывая миксоплоидные и анеуплоидные регенеранты путем проведения цитофотометрического анализа, что позволило повысить эффект диплоидизации гаплоидов и создания удвоенных гаплоидных ДН- линий.

На основе научных экспериментов по воздействию стрессовых условий культуры *in vitro* на гаплоидные клетки семязачатка сахарной свеклы были созданы 5 линий удвоенных гаплоидов (DH). Исключая многократное самоопыление растений, этот прием дал возможность в 2 раза быстрее получать генетически и морфологически разнообразный материал с ценными селекционными признаками.

Таким образом, внедрение в селекционно-семеноводческий процесс предлагаемых современных методов создания нового исходного материала является приоритетными направлениями исследований, позволяющими повысить устойчивость к фитопатогенам, а также получать гомозиготные формы при сохранении высокой степени продуктивности растений сахарной свеклы.

Литература

1. Kolodyaznaya Y.S., Deineko E.V. Productio of Regenerants in Sugar Beet//Russian Journal of Developmental Biology. Vol. 33, no. 3, 2002, pp.136–141.
2. Джавахия В.Г. Бактериальные белки – индукторы неспецифической устойчивости растений к фитопатогенам /Современные системы защиты растений от болезней и перспективы использования достижений биотехнологии и генной инженерии// Материалы Всероссийского совещания. – Голицино – 2003. – с.196–198.
3. Васильченко Е.Н., Жужжалова Т.П., Землянухина О.А., Федорин Д.Н. Получение растений сахарной свеклы, несущих ген MF2, индуцирующий неспецифическую устойчивость к фитопатогенам // Сахарная свекла – 2009. – № 2. – стр. 20–21.
4. Chomczynski P., Sacchi N. Single-Step Method of RNA Isolation by Acid Guanidinium Thiocyanate-Phenol-Chloroform Extraction// Anal.Biochem. 1987. V. 162. P. 156–159.
5. Васильченко Е.Н., Жужжалова Т.П., Ващенко Т.Г., Колесникова Е.О. Технология создания реституционных линий сахарной свеклы // Вестник ВГАУ. – Воронеж. – Выпуск 1 (56), 2018. – С. 42–50

ФОРМОУТВОРЕННЯ В РАННІХ ПОКОЛІННЯХ ГІБРИДІВ F₂ МІЖ ПОЛБЮ ЯРОЮ ТА СПОРІДНЕНИМИ ТЕТРАПЛОЇДНИМИ ВИДАМИ ПШЕНИЦІ

Л. А. Вечерська, Л. І. Реліна, Р. Л. Богуславський, О. В. Голік

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Харків

Важливим завданням сучасної селекції є виявлення генетичних джерел цінних ознак. Існує ряд недостатньо використовуваних видів пшениці, які

можуть стати такими джерелами. Зокрема доцільно залучати в селекційний процес як батьківські форми представників споріднених малопоширених видів, що потребує встановлення характеру успадкування цінних селекційних ознак у їх гібридів. Для практичної селекції важливими є позитивні трансгресії, отримані в результаті утворення рекомбінантів за різними цінними господарськими ознаками. Причому такі трансгресії виникають найчастіше при гібридизації географічно, а отже, генетично віддалених форм у межах одного виду або групи близьких видів.

Метою нашого дослідження було встановити характер формотворчого процесу у ранніх поколіннях гібридів між полбою ярою (сорт Голіковська і Романівська створені в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН) та представниками споріднених видів пшениці тетраплоїдної ($2n=28$), спрямованого на отримання селекційно цінних форм полби.

Використані у схрещуваннях представники видів *T. dicoccum* (Schrank) Schuebl., *T. durum* Desf., *T. persicum* Vav., *T. aethiopicum* Jakubz. належать до однієї геномної групи (геном A^uB), тому є генетично сумісними: легко схрещуються, при співпадінні строків цвітіння, і дають фертильні гібриди. У наших дослідках зав'язуваність гібридних зернівок становила 8,3 – 42,5%.

У цілому по досліді найнижчі коефіцієнти варіації серед усіх гібридів F_2 було відмічено за масою 1000 зерен (8 – 19%), кількістю колосків у колосі (8 – 13%) і довжиною колоса (10 – 15%). Діапазон варіювання середніх по усіх комбінаціях за масою зерна з колоса був найвищим і фіксувався на рівні 15 – 31%.

Встановлено селекційну цінність гібридів пшениці полби звичайної ярої зі спорідненими видами. В цілому найвищу частоту (T_c) та ступінь трансгресій (T_s) у F_2 гібридів полби ярої зі спорідненими видами відмічено за масою зерна з колосу (T_c – 79%; T_s – 100,0%), озерненістю колоса (T_c – 100,0%; T_s – 79,2%) та масою 1000 зерен (T_c – 89,8%; T_s – 36,5%).

За кількістю зерен з колоса найвищою частотою та ступенем позитивних трансгресій характеризувалась комбінація Голіковська / *T. aethiopicum* var. *densimenelikii* UA 0300480 (59,2% та до 40,1%, відповідно). А у комбінації Романівська / *T. durum* var. *falcatomelanopus* IR00137 SYR усі рослини були трансгресивними (частота 100%) зі ступенем трансгресії 8,23–79,2%.

Загальна частота позитивних трансгресій за ознакою маси зерна з колоса становила від 21,6 – 79,4%. Найвищим рівнем T_c та T_s характеризувались комбінації Романівська / *T. durum* var. *falcatomelanopus* IR00137 SYR (79,4% та до 100%, відповідно), Голіковська / *T. aethiopicum* var. *densimenelikii* UA0300480 (77,6% та 5,7 – 100,0%, відповідно).

За масою 1000 зерен найвищим ступенем (відповідно 8,2–36,5% та 11,6 – 26,2%) та частотою (89,8% та 40%) позитивних трансгресій характеризувались комбінації Голіковська / *T. aethiopicum* var. *densimenelikii* UA0300480 та Романівська / *T. aethiopicum* var. *densarraseita* IR 00173. Комбінація Романівська / *T. persicum* var. *rubiginosum* UA0300066 характеризувалась порівняно невисокою частотою позитивних трансгресій (5,4%), однак, ступінь позитивних трансгресій був одним із найвищих за масою 1000 зерен (13,6 – 34,5%).

У комбінації Романівська / *T. durum* var. *falcatomelanopus* IR00137 SYR позитивних трансгресій за ознакою маси 1000 зерен взагалі не відмічено. Однак у порівнянні з сортом Романівська перевищення за цією ознакою показали 41,2% рослин, а величина перевищення становила від 5,9% до 39,9%.

У комбінаціях Голіковська / *T. durum* var. *falcatomelanopus* IR00137 SYR та Романівська / *T. durum* var. *falcatomelanopus* IR00137 SYR виділено константні форми зі склоподібним янтарним зерном полб'яного типу, низькою плівчастістю, високою продуктивністю. Маса зерна з колоса у кращих рослин комбінації Голіковська / *T. durum* var. *falcatomelanopus* IR00137 SYR становила 1,43 – 2,62 г, а у комбінації Романівська / *T. durum* var. *falcatomelanopus* IR00137 SYR 1,42 – 2,82 г проти 1,34 г у кращої батьківської форми – пшениці твердої. У комбінації Романівська / *T. aethiopicum* var. *densarraseita* IR 00173 виділено форми зі склоподібним червоним, білим та фіолетовим зерном полб'яного типу, низькою плівчастістю, високим ступенем позитивних трансгресій за продуктивністю. Маса зерна з колоса у кращих рослин цієї комбінації становила 1,32 – 1,60 г, тоді як у кращої батьківської форми – сорту Романівська цей показник становив 1,24 г.

Висновки. Отримані гібридні комбінації істотно розрізняються за наявністю – відсутністю трансгресій взагалі, і за їх частотою та ступенем – зокрема.

Встановлено ефективність використання крупнозерної форми *T. durum* var. *falcatomelanopus* для створення форм полби ярої з високим рівнем прояву продуктивності та органолептичних якостей зерна.

Значна кількість трансгресивних рослин і досить високий рівень прояву й поєднання у них ознак продуктивності та органолептичних якостей зерна свідчить про перспективність даних гібридних комбінацій.

ДЕЙСТВИЕ ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСТЕНИЙ *NIGELLA DAMASCENA* ПОКОЛЕНИЯ M₁

Ю.С. Губанова, А.И. Сорока

Институт масличных культур

Национальной академии аграрных наук Украины, Запорожье

Чернушка дамасская (*Nigella damascene* L.) – достаточно новая культура для Украины, хотя в ряде стран она ценится благодаря высокому содержанию эфирных масел, которые используются в медицине и косметологии. Масло чернушки проявляет антибактериальное,

микосептическое, антивирусное, противовоспалительное, тонизирующее действие, стимулирует выработку костного мозга и является идеальным средством при лечении раковых опухолей [Исакова и др., 2015]. С медицинской точки зрения, семена чернушки являются важным источником провитаминов групп А, В, Р, содержат витамин Е, около 40% жирного масла, 0,5 – 1,5% эфирного масла, алкалоид дамасценин – 0,3%, фермент липазу, из которого получают препарат «Нигедаза», а также ацетилхолины, катехины, цитокинины, энзимы, кальций, железо, медь, цинк, фосфор [Жаршов, Остапенко, 1994].

Целью нашего исследования было оценить влияние некоторых химических мутагенов на растения первого мутантного поколения нигеллы для определения эффективности мутагенной обработки.

Для нашего исследования были выбраны два сорта чернушки дамасской "Иволга" и "Чаривныця" из коллекции опытной станции лекарственных растений Института агроэкологии и природопользования НААН Украины. Семена чернушки были обработаны химическими мутагенами этилметансульфонатом и нитрозометилмочевинной в концентрации 0,01 и 0,05%, а также новым мутагеном ДГ-2 [Тігова, Сорока, 2016] в концентрации 0,05 и 0,5%. Длительность обработки для всех мутагенов составила 6 и 16 часов. После обработки раствором мутагена, перед высадкой в грунт, семена один час промывались в проточной воде.

В нашем исследовании все химические мутагены приводили к снижению выживаемости растений и вызывали, в основном, угнетение растений. Во всех вариантах обработки выявлено снижение общей высоты растений в сравнении с контролем. Так, высота растений сорта "Иволга" уменьшалась от 39,8 см при обработке ДГ-2 в концентрации 0,5% с экспозицией 16 часов до 21,2 см при обработке нитрозометилмочевинной в концентрации 0,05% и экспозиции 6 часов. Кроме того, в ряде случаев отмечено уменьшение количества семян с одного растения. В частности, у сорта "Иволга" – до 98,3 штук при обработке нитрозометилмочевинной в концентрации 0,05% с экспозицией 16 часов, до 77,4 штук при обработке нитрозометилмочевинной в концентрации 0,01 с экспозицией 16 часов, до 48,2 штук при обработке нитрозометилмочевинной в концентрации 0,01% с экспозицией 6 часов.

В вариантах, где семена обрабатывали нитрозометилмочевинной в концентрации 0,01 и 0,05% с экспозицией 16 часов, отмечено увеличение количества боковых побегов и длины самого крупного бокового побега по отношению к контрольной группе. Однако, учитывая, что такая обработка наиболее сильно, по сравнению с другими мутагенами, снижала количество выживших растений – до 4,3% у сорта «Чаривныця» и до 2,9% у сорта «Иволга», данный факт мог быть следствием более редкого расположения растений на опытной деланке и, таким образом, обеспечения большей площади для их питания.

Также установлено, что оба изучаемых сорта чернушки реагировали на обработку семян мутагенами сходным образом – в поколении М₁ наблюдали

угнетение высоты растений почти во всех опытных вариантах и уменьшение количества семян с одного растения почти у всех выживших растений.

Следует отметить, что обработка семян сорта «Чаривныця» нитрозометилмочевинной в концентрации 0,05% с экспозицией 16 часов оказала в нашем эксперименте полностью летальный эффект. Растения сорта «Иволга» при такой обработке оказались более жизнеспособными, их выживаемость составила 2,9%.

В целом, показано, что исследуемые химические мутагены проявляли общее биологическое воздействие на растения чернушки в поколении M₁, вызывая задержку роста и развития растений.

Изменение ряда морфометрических показателей растений чернушки в поколении M₁ после обработки семян разными мутагенами позволяет предположить получение высокой частоты и широкого спектра мутаций в последующих поколениях.

В дальнейшем это предоставит возможность получить ценный исходный материал для селекции чернушки дамасской, который будет использован для выведения новых сортов с полезными признаками.

Литература

1. Жаршов В.І., Остапенко А.І. Вирощування лікарських, ефіро-олійних, пряносмакових рослин – К.: Вища школа, 1994. – 234 с.
1. Исакова А.Л., Прохоров В.Н., Исаков А.В., Воробьева Н.С. Особенности роста и развития нигеллы дамасской (*Nigella damascena*) и нигеллы посевной (*Nigella sativa*) в условиях Беларуси // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-rosta-i-razvitiya-nigelly-damasskoy-nigella-damascena-i-nigelly-posevnoy-nigella-sativa-v-usloviyah-belarusi>
2. Тігова А.В., Сорока А.І. Вплив нових хімічних мутагенів на рослини *Linum humile* Mill. у поколінні M₁ // Вісник Запорізького національного університету, 2016 с. 15–22 <http://web.znu.edu.ua/herald/issues/2016/2016-bio-1.pdf>

ВПЛИВ СУЧАСНИХ ФУНГІЦИДІВ НА РОЗВИТОК ФУЗАРІОЗУ КОЛОСА НА ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ

М. А. Джам

Інститут захисту рослин НААН, м. Київ

В Україні серед комплексу найбільш розповсюджених і шкодочинних хвороб пшениці озимої фузаріоз колосу займає особливе місце. В результаті інтенсивного прояву хвороби втрати врожаю можуть сягати 70%. Недобір

врожаю при фузаріозі колоса пов'язують зі зменшенням маси зерна й кількістю утворених зародків. Дослідження багаторічних даних фітосанітарного стану посівів зернових колосових культур показує, що фузаріоз колосу в нашій країні зустрічається практично повсюдно й щорічно. Головною причиною, що спричиняє широке розповсюдження захворювання, є сприятливі для росту й розвитку патогенів погодні умови, а також порушення сівозмін, мінімалізація обробітку ґрунту, порушення технологій та регламентів застосування засобів захисту. Згідно з результатами фітосанітарних оцінок посівів зернових культур у різних країнах світу, фузаріоз колосу набув останніми роками значного поширення, що призводить до забруднення зерна і зернопродуктів небезпечними фузаріотоксинами. Ці токсини забруднюють сільськогосподарську продукцію, вживання якої може призвести до тяжких отруєнь людей і тварин.

Метою наших досліджень було дослідити вплив сучасних біологічних та хімічних фунгіцидів на розвиток грибів роду *Fusarium* в умовах штучно створеного інфекційного фону. Ефективність фунгіцидів вивчали в 2018–2019 рр. в Житомирській області, Пулинському районі в умовах штучно створеного інфекційного фону на пшениці озимій сорту Богдана. Для інокуляції колосся використовували суміші конідій фузаріїв (*F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. poae*, *F. avenaceum*). Площа ділянок становила 2 м², повторність чотириразова, розміщення рендомізоване. Інокуляцію колосся пшениці озимої проводилося у фазу масового цвітіння.

У фазу молочно-воскової стиглості проведено обліки для визначення поширення та розвитку хвороби. Для захисту посівів пшениці були використані такі фунгіциди: Фолікур БТ, к.е. 1,2 л/га, Магнелло 350 ЕС к.е. 1,0 л/га, суміш Магнелло 350 ЕС к.е. 0,75 л/га + Гаупсин 0,2 л/га, суміш Магнелло 350 ЕС к.е. 0,75 л/га + Фітодоктор 0,05 кг/га, Гаупсин 0,2 л/га, Фітодоктор 0,05 кг/га, Аліот 250 к. е. 0,5 л/га, Бампер Супер, к.е. 1,2 л/га.

За роки досліджень отримані результати вказують на ефективність застосування використаних препаратів для захисту посівів від фузаріозу колоса на пшениці озимій, проте, не в усіх досліджених фунгіцидів технічна ефективність є досить високою. В умовах Житомирської області проти комплексу збудників *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. poae*, *F. avenaceum* найефективнішими є фунгіциди на основі триазолів Фолікур БТ, к.е. 1,2 л/га, Магнелло 350 ЕС к.е. 1,0 л/га та суміш фунгіциду і біопрепарату (Магнелло 350 ЕС к.е. 0,75 л/га + Гаупсин 0,2 л/га).

Технічна ефективність застосованих препаратів проти даних збудників становила від 69,2% до 75,2%, у варіантах з досліджуваними фунгіцидами маса 1000 зерен збільшувалась на 7,3 – 13,6 г. Нами відмічена істотна різниця між варіантами та контролем за показником маси 1000 зерен. При застосуванні фунгіцидів збережений урожай досягав 22,3 – 24,8%.

Аналіз захисту від фузаріозу колоса переконує в необхідності за умов, сприятливих для розвитку хвороби застосовувати хімічні заходи захисту. У вегетаційні періоди 2018–2019 рр. в умовах Житомирської області найбільш перспективними та ефективними стосовно збудників *F. graminearum*, *F.*

culmorum, *F. poae*, *F. avenaceum* є фунгіциди Фолікур БТ, к.е. 1,2 л/га, Магнелло 350 ЕС к.е. 1,0 л/га та суміш фунгіциду і біопрепарату (Магнелло 350 ЕС к.е. 0,75 л/га + Гаупсин 0,2 л/га).

РОЗШИРЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗА ВИКОРИСТАННЯ СПОРІДНЕНИХ ТАКСОНІВ

І. П. Діордієва

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Тритикале озиме (*Triticosecale* Wittmack) — використовується як кормова, харчова та технічна культура. Недостатньо висока пластичність сортів і селекційних форм тритикале, пов'язана з обмеженим генетичним різноманіттям вихідного матеріалу, потребує розширення генофонду і підвищення ефективності селекції різними методами. Встановлено, що результативним методом селекції є гібридизація еколого-географічно віддалених форм, проте успіх роботи істотно залежить від вдалого підбору вихідних компонентів схрещування. Донорами цінних ознак можуть слугувати споріднені та віддалені таксони, дикі форми тощо. Широкий формотворчий процес, що забезпечує віддалена гібридизація, дозволяє суттєво розширити генетичне різноманіття вихідного матеріалу та отримати рекомбінантні форми з поліпшеними кількісними та якісними показниками продуктивності.

Метою наших досліджень було розширення генетичного різноманіття та створення нових матеріалів тритикале озимого з високою якістю зерна за внутрішньовидової і віддаленої гібридизації.

Зразки тритикале озимого створювали методами внутрішньовидової та віддаленої гібридизації за використання багаторазових індивідуальних доборів. У якості вихідного матеріалу в систему гібридизації залучали районовані сорти тритикале озимого та ярого і закордонної селекції; зразки тритикале власної селекції, відібрані з гібридних популяцій отриманих за ступінчастих схрещувань сортів тритикале між собою та з пшеницею спельта; пшеницю спельта озиму сорт Зоря України; елімус піщаний (*Elymus arenarius*).

Гібридне потомство F_{2-5} аналізували за проявом морфобіологічних і господарсько-цінних ознак. Починаючи з четвертого покоління відбирали кращі зразки для подальшого тестування, що проводили впродовж 2015–2020 рр. Обліки, фенологічні спостереження та визначення показників якості проводили за методикою Державної науково-технічної експертизи сортів рослин. Стандартом було обрано сорт тритикале озимого Раритет. У дослідях використовували систематичний метод розміщення ділянок з обліковою

прощею 10 м². Повторність досліду — п'ятиразова. Достовірність досліджень оцінювали за методикою Е. Р. Емантраута і В. П. Гудзя.

У процесі досліджень проведено низку внутрішньовидових та віддалених схрещувань. Отримані гібриди F₁ самозапилювали або повторно схрещували з батьківськими формами. Генетичне різноманіття, що використовували за гібридизації, забезпечило широкий формотворчий процес у гібридних поколіннях. Особливу увагу приділяли детальному аналізу матеріалу в початкових ланках селекційного процесу, оскільки, тільки рекомбінаційна мінливість у поколіннях F₂₋₄ забезпечує отримання нових трансгресивних форм рослин. За індивідуального добору серед нащадків відібрано зразки тритикале, що характеризувалися значною різноманітністю за морфобіологічними ознаками. До складу робочої колекції входять форми, які характеризуються ранньостиглістю, низькостебловістю, високою морозостійкістю й іншими цінними ознаками. Окремі форми перевищують спектр мінливості вихідних матеріалів за врожайністю, вмістом білка і клейковини в зерні тощо.

За висотою рослин колекція включає широкий спектр форм. Розмах мінливості за цією ознакою становив 65–139 см. Створені зразки, згідно класифікації В. Г. Щипака, розділено на середньостеблові (понад 100 см), низькостеблові (80–99 см), короткостеблові (60–79 см) та карлики (< 60 см). Достовірне зниження висоти відносно стандарту зафіксовано у зразків 61 і 68, що отримані у комбінаціях схрещування, де батьківською формою був високорослий вид — пшениця спельта.

Створення зразків тритикале із добре озерненим колосом є важливим завданням селекції культури. Окрім того, можливості збільшення озерненості колосу можливе за рахунок збільшення його довжини, адже довгий колос в окремих випадках формує 250–300 шт. зерен. З цією метою в систему гібридизації залучали елімус піщаний (*Elymus arenarius*), що характеризується довгим колосом і високою насінневою продуктивністю. У нащадків, отриманих за участі цього виду (зразок 8), зафіксовано формування подовженого суцвіття на 8,2 см та збільшення кількості зерен в колосі на 14 штук. Проте, у цього зразка спостерігалось зменшення крупності насіння, що негативно вплинуло на масу зерна з колосу (1,75 г) і врожайність зерна (5,78 т/га).

За масою зерна з колосу зафіксовано середній рівень варіювання (V = 12,1%). Істотно перевищували стандарт за цим показником зразки 15, 24, 35, 58, 63 і 68. За кількістю зерен у колосі істотно перевищували сорт Раритет зразки 8, 63 і 83. Достовірне збільшення врожайності відносно стандарту зафіксовано у зразків 35 (6,81 т/га), 58 (7,25 т/га), 61 (6,92 т/га), 63 (7,01 т/га) і 68 (6,95 т/га). У результаті проведених отримано вісім зразків тритикале, що за вмістом білка і клейковини у зерні істотно перевищували стандарт, два — знаходились на рівні стандарту, один — істотно йому поступався. Найвищим вмістом білка та клейковини характеризувались зразки, отримані за гібридизації тривидових тритикале з пшеницею спельта (28, 68, 83) та гексаплоїдних форм з октаплоїдними (33, 56).

Створені колекційні зразки постійно апробовуються. Успішно ведеться пошук нових форм-донорів цінних ознак. У результаті проведених досліджень створено сорти тритикале озимого Наварра та Стратег, що занесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні з 2018 р. Виділено зразок 68, який, після комплексного вивчення і розмноження, планується до передачі на Державну науково-технічну експертизу.

Отже, методами внутрішньовидової та віддаленої гібридизації створено колекцію зразків тритикале озимого, що включає понад 300 форм. До її складу входять рекомбінантні форми, що різняться між собою за господарсько-цінними ознаками. Виділено зразок 68, що поєднує високу врожайність (6,95 т/га) та якість зерна (вміст білка – 12,8%, клейковини – 27,8%, натура зерна – 690 г/л). Створено сорти Наварра і Стратег, що занесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні з 2018 р.

ПОЛІМОРФІЗМ КУКУРУДЗИ ЗА ТОЛЕРАНТНІСТЮ ДО ІОНІВ АЛЮМІНІЮ

Ю.В. Довжик, О.Л. Січняк

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Токсичність алюмінію є головною причиною недобору врожаю зернових культур, вирощуваних на кислих ґрунтах. Алюміній не є елементом, необхідним для мінерального живлення рослин, хоча він є одним із найпоширеніших мінералів, його вміст становить 7% кількості всіх елементів у ґрунті [1].

Метою представленої роботи було визначення поліморфізму кукурудзи за толерантністю до дії іонів Al^{3+} . Досліджували толерантність до дії іонів алюмінію високо інбредних ліній кукурудзи (*Zea mays L.*), створених у відділі селекції і насінництва кукурудзи Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення: дві лінії з цитоплазматичною чоловічою стерильністю молдавського типу – Зміна АМ і Акація М, а також дві лінії – відновники фертильності – Одеська 221 МВ і Заповіт МВ. Використовували метод паростків і розчини сульфату алюмінію у концентраціях 0,9%, 1,8% 2,4% та 3,0%.

Вже за найменшої досліджуваної концентрації сульфату алюмінію – 0,9% – як енергія проростання, так і схожість насіння усіх досліджуваних форм високо достовірно ($p \leq 0,01$ та $p \leq 0,001$, відповідно) зменшувалися.

Причинами пригнічення енергії проростання та схожості насіння може

бути інгибування клітинних поділів. Іони алюмінію пошкоджують елементи цитоскелета (мікротрубочки, актинові мікрофіламенти) в результаті безпосередньої взаємодії з ними або опосередковано через зміни у каскаді реакцій, залежних від концентрації в цитозолі іонів Ca^{2+} – агента, задіяного у стабілізації цитоскелета. Цитоскелет рослинних клітин має динамічно змінюватись, він необхідний при поділі клітини, бере участь у біосинтезі клітинної стінки [4].

За дії сульфату алюмінію спостерігалось прямопропорційне концентрації розчину зменшення довжини пагонів паростків, яке було високо достовірним. При цьому були суттєві відмінності за реакцією на сульфат алюмінію між лініями з ЦЧС та лініями – відновниками фертильності. У останніх індекс толерантності за двох зазначених концентрацій був суттєво більшим. Маса пагонів змінювалася паралельно зі змінами довжини пагонів: за дії сульфату алюмінію маса паростків високо достовірно зменшувалася за всіх досліджуваних концентрацій сульфату алюмінію.

За дії розчину сульфату алюмінію відбувалося достовірне зменшення довжини коренів паростків у всіх досліджуваних ліній прямо пропорційно концентрації розчину солі. Однак у ліній з ЦЧС це зниження було більш інтенсивним. Подібна картина спостерігалася і за масою коренів. За дії різних концентрацій розчину сульфату алюмінію відбувалося достовірне зменшення маси коренів паростків усіх досліджуваних ліній. Однак у ліній з ЦЧС при максимальній концентрації розчину солі індекс толерантності, розрахований на основі маси корінців паростків, був меншим, ніж у ліній – відновників фертильності.

Порівняння ступеня пригнічення кореневої системи і пагонів паростків показало, що у більшості випадків корені пригнічувалися іонами алюмінію у більшому ступеню, ніж пагони. Це підтверджується і даними інших дослідників. Інгибування росту коренів, яке можна виявити через 30 хв навіть за дії мікромолярних концентрацій металу [3]. Алюміній впливає на ріст і розвиток клітин дистальної частини перехідної зони апекса кореня (верхівка кореня, зона росту), кореневі волоски [5]. Верхівка кореня акумулює алюміній і відіграє визначальну роль у процесах подальшого надходження алюмінію.

Аналіз отриманих даних вказує, що лінії – відновники фертильності були більш толерантними до токсичної дії алюмінію, ніж лінії з ЦЧС. За даними літератури відомо, що значну роль у стійкості до алюмінію відіграє метаболізм органічних кислот та функціонування іонних каналів у мембранах рослинних клітин [2]. Отже, провідна роль у нейтралізації токсичної дії іонів алюмінію відводиться енергозалежним клітинним структурам. А саме з енергетичними станціями клітин – мітохондріями, пов'язана ЦЧС у кукурудзи. У них порушений ферментний комплекс дихального ланцюгу. У ліній – відновників фертильності цей комплекс діє нормально, а крім того, ці форми мають ядерні гени, які дублюють цей комплекс, що власне і дозволяє відновлювати фертильність ліній з ЦЧС при їх гібридизації з лініями – відновниками. Отже, більш досконала енергетична

система клітин у рослин ліній – відновників фертильності дозволяє їм більш успішно нейтралізувати токсичну дію алюмінію, що і знайшло відбиток у більшій толерантності до алюмінію зазначених ліній.

Література

1. Климашевский Е.А., Дедов В.М. О локализации механизма, ингибирующего рост действия Al^{3+} в растягивающихся клеточных стенках. *Физиология растений*. 1975. Т 22. № 6. С. 1183–1190.
2. Gassmann W., Schroeder J. I. Inward-Rectifying K^+ Channels in Root Hairs of Wheat (A Mechanism for Aluminum-Sensitive Low-Affinity K^+ Uptake and Membrane Potential Control). *Plant Physiol*. 1994. 105(4). P. 1399–1408.
3. Liu K., Luan S. Internal aluminum block of plant inward K^+ channels. *Plant Cell*. 2001. 13(6). P. 1453–1465.
4. Sivaguru M., Baluska F., Volkmann D. et al. Impacts of aluminum on the cytoskeleton of the maize root apex. Short term effects on the distal part of the transition zone. *Plant Physiol*. 1999. 119(3). P. 1073–1082.
5. Sivaguru M., Horst W.J. The distal part of the transition zone is the most aluminum sensitive apical root zone of maize. *Plant Physiol*. 1998. 116(1). P. 155–163.

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ГРУПОВОЇ СТІЙКОСТІ ПРОТИ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ У ПОПУЛЯЦІЯХ F_2 ТА F_3 *TRITICUM AESTIVUM* L. ЗА ВИКОРИСТАННЯ ПШЕНИЧНО-ЖИТНІХ ТРАНСЛОКАЦІЙ

Н. С. Дубовик¹, М. В. Лозінський¹, В. В. Кириленко², О. В. Гуменюк²

¹*Білоцерківський національний аграрний університет МОН України, м. Біла Церква*

²*Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, с. Центральне*

Останніми роками спостерігаємо значне погіршення фітосанітарного стану посівів зернових культур і пшениця озима не є винятком. Для створення з різними генетичними рівнями стійкості у селекції пшениці озимої використовують джерела, що характеризуються генетичною різноманітністю та здатні ефективно і тривалий час знижувати темпи розвитку хвороби в просторі та часі щодо найбільш небезпечних збудників хвороб у поєднанні з іншими корисними господарськими ознаками. У селекції пшениці озимої виділення трансгресивних форм важливе не тільки за елементами структури урожайності, а в комплексі за ознаками, які складають адаптивний потенціал нинішніх сортів. Сьогодні у програмах

селекції пшениці м'якої озимої не вистачає стійких генотипів проти групи збудників хвороб та інформації щодо генів стійкості. Подібним джерелом є сорти-носії пшенично-житніх транслокацій (ПЖТ).

Дослідження проводили впродовж 2017, 2018 рр. на полях лабораторії селекції озимої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП). Вивчали 30 міжсортних гібридів першого покоління, отримані в результаті схрещування сортів носіїв ПЖТ: Експромт (1AL.1RS), Золотоколоса (1AL.1RS), Колумбія (1AL.1RS), Калинова (1BL.1RS), Легенда Миронівська (1BL.1RS), Світанок Миронівський (1BL.1RS) – МІП та Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (ІФРГ). Насіння гібридів висівали вручну за такою схемою: материнська форма (♀), гібрид (F₁), батьківська форма (♂). Для максимальної реалізації елементів продуктивності матеріал сіяли розрідженим способом: відстань між насінням у рядку – 10 см, між рядками – 30 см, довжина – рядка 1 м. Упродовж вегетації проводили фенологічні спостереження, при настанні повної стиглості структурний аналіз 25 рослин. Якість зерна оцінювали у лабораторії якості зерна МІП згідно з методиками. Статистичну обробку даних здійснювали за методикою Б. А. Доспехова. Ступінь фенотипового домінування визначали за В. Griffing. Дані групували за класифікацією G. M. Beil, R. E. Atkins. Створені гібридні комбінації першого покоління розподілили на чотири групи схрещувань в залежності від наявності ПЖТ: 1AL.1RS/1AL.1RS – 20% від загальної кількості; 1BL.1RS/1BL.1RS – 20%; 1AL.1RS/1BL.1RS – 30% та 1BL.1RS/1AL.1RS – 30%.

Спектр розщеплення у F₂, F₃, пшениці за стійкістю проти основних збудників хвороб листя залежав від характеру успадкування у F₁ та від генотипу батьківських компонентів. При цьому значну кількість стійких форм виділено у тих гібридних комбінаціях, у яких відмічено повне домінування стійкості. За аналізом досліджень рослин пшениці батьківських форм та популяцій підтверджено, що ступінь позитивної трансгресії за стійкістю проти: *Erysiphe graminis* Dc. f. sp. *tritici* (*Erysiphe graminis*) спостерігали у 27 (71%) гібридів; *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* (*Puccinia recondita*) – 26 (68%); проти *Septoria tritici* Rob. et Desm (*Septoria tritici*) – 28 (74%) комбінацій.

У рослин F₂ проти *Erysiphe graminis* частку ступеня позитивних трансгресій (інтенсивність ураження рослин популяції була нижчою у порівнянні із кращим батьківським компонентом) спостерігали у групі схрещування сортів за використання: 1AL.1RS / 1AL.1RS – у п'яти гібридних популяціях (83,3%) зі варіюванням від 0 до 56,0%; 1BL.1RS / 1BL.1RS – 100%, 27,0 – 100% відповідно; 1AL.1RS / 1BL.1RS – 100%, 11,0 – 100% відповідно; 1BL.1RS / 1AL.1RS – 77,8%, 0 – 100% відповідно; за стійкістю проти *Puccinia recondita* частка ступеня позитивної трансгресії серед досліджуваних популяцій у групах схрещування становила: 1AL.1RS / 1AL.1RS від 67,0 до 80,0%; 1BL.1RS / 1BL.1RS – 23,0 – 75,0%; 1AL.1RS / 1BL.1RS – 17,0 – 80,0%; 1BL.1RS / 1AL.1RS 23,0 – 80,0%; за стійкістю проти *Septoria tritici* частка позитивних трансгресій у групах схрещування складала:

1AL.1RS / 1AL.1RS у 33,3% гібридних популяцій (13,0 і 33,0%); 1BL.1RS / 1BL.1RS – 100%, 4,0–100% відповідно; 1AL.1RS / 1BL.1RS – 88,9%, 0–100% відповідно; 1BL.1RS / 1AL.1RS – 66,7%, 0–100% відповідно. У групі схрещувань 1AL.1RS / 1BL.1RS значний рівень позитивних трансгресій та її частоти виявлено за стійкістю проти *Erysiphe graminis* у гібридних комбінаціях F₂ Експромт / Легенда Миронівська (Тс = 100%, Тч = 100%); *Puccinia recondita* – Експромт / Легенда Миронівська (Тс = 80%, Тч = 64%), Колумбія / Легенда Миронівська (Тс = 69%, Тч = 85%); *Septoria tritici* – Золотоколоса / Калинова (Тс = 100%, Тч = 100%) та Золотоколоса / Легенда Миронівська (Тс = 80%, Тч = 100%).

Позитивні трансгресії та значний рівень її частоти у F₂ відзначено: у групі схрещувань сортів за використання 1BL.1RS / 1AL.1RS за стійкістю проти *Erysiphe graminis* у гібридних комбінаціях Світанок Миронівський / Золотоколоса (Тс = 100%, Тч = 58%), Легенда Миронівська / Експромт (Тс = 82%, Тч = 62%), Калинова / Експромт (Тс = 83%, Тч = 24%); *Puccinia recondita* – Легенда Миронівська / Золотоколоса (Тс = 80%, Тч = 66%), Легенда Миронівська / Експромт (Тс = 80%, Тч = 35%), Калинова / Експромт (Тс = 58%, Тч = 67%); *Septoria tritici* – Легенда Миронівська / Золотоколоса (Тс = 100%, Тч = 100%), Світанок Миронівський / Золотоколоса (Тс = 57%, Тч = 51%), Легенда Миронівська / Експромт (Тс = 43%, Тч = 40%).

За комплексною стійкістю проти трьох збудників хвороб найвищий відсоток (100%) трансгресивних форм виокремлено у групі схрещування сортів: 1BL.1RS / 1BL.1RS – 88,9%; 1AL.1RS / 1BL.1RS – 44,4%; 1BL.1RS / 1AL.1RS – 33,3% 1AL.1RS / 1AL.1RS. Ступінь трансгресії Тс > 50% *Erysiphe graminis* виявили у 36,7% гібридів, *Puccinia recondita* – 66,7% та *Septoria tritici* – 20%. Найвищу частоту трансгресії (Тч > 30%) *Erysiphe graminis* визначили у 53,3% гібридів, *Puccinia recondita* – у 66,7% та *Septoria tritici* – 56,7%.

У F₃ підтвердження частки позитивних трансгресій спостерігали за стійкістю проти *Erysiphe graminis*, *Puccinia recondita* та *Septoria tritici* в усіх популяціях F₃. Вищий ступінь трансгресії (Тс > 50%) стійкості проти *Erysiphe graminis* виявили у 43,3% популяцій, *Puccinia recondita* – 43,3%, *Septoria tritici* – у 30%. Найвищу частоту трансгресії (Тч > 30%) стійкості проти *Erysiphe graminis* визначили у 73,3% комбінацій схрещування, *Puccinia recondita* – 70%, *Septoria tritici* – 70%. Поміж популяцій F₃ рослин пшениці за стійкістю *Septoria tritici* ступінь позитивної трансгресії склав у групах схрещування за використання: 1AL.1RS / 1AL.1RS у гібридних комбінаціях 83,3%, з варіюванням 0–60,0%; 1BL.1RS / 1BL.1RS – 83,3%, 0 – 100% відповідно; 1AL.1RS / 1BL.1RS – 88,9%, 0 – 100% відповідно; 1BL.1RS / 1AL.1RS – 77,8%, 0 – 100% відповідно. За 2018 р. у F₂, F₃ позитивний ступінь та частоту трансгресії виявили у гібридних комбінаціях Експромт / Колумбія, Світанок Миронівський / Калинова, Калинова / Легенда Миронівська, Експромт / Калинова, Золотоколоса / Калинова, Колумбія / Світанок Миронівський, Колумбія / Легенда Миронівська, Калинова / Експромт, Калинова / Золотоколоса, Легенда Миронівська / Експромт та інші.

Використання у схрещуваннях сортів з ПЖТ забезпечило одержання позитивних трансгресій за трьома хворобами у F_2 з підтвердженням у F_3 . За результатами досліджень встановлено 43% гібридні популяції, які формували стійкість проти трьох збудників хвороб. Найбільшу частку (38%) за комплексною стійкістю виявлено в популяціях у групі схрещувань 1AL.1RS / 1BL.1RS. Комбінації схрещування: Експромт / Калинова, Колумбія / Світанок Миронівський, Колумбія / Легенда Миронівська, Золотоколоса / Калинова, Золотоколоса / Легенда Миронівська були кращими за стійкістю проти групи збудників хвороб при поєднанні двох інтрогресивних компонентів.

Отримані результати дослідження підтверджують, що сорти-носії ПЖТ позитивно вплинули на успадкування стійкості проти групи збудників хвороб, а за їх участю гібридні комбінації можуть бути селекційними джерелами цієї ознаки. На нашу думку, необхідно приділяти більшу увагу добору трансгресивних форм за груповою стійкістю проти основних збудників хвороб пшениці за використання ШКІФ патогенів. Встановлено, що не тільки сорти з домінантною стійкістю забезпечують появу трансгресивних форм з позитивним значенням, а також із напівдомінантною стійкістю, за використання генотипів з інтрогресивними компонентами.

СТАН БІОЛОГІЧНОГО СПОКОЮ НАСІННЯ ГОРІХА ЧОРНОГО І СУЧАСНІ МЕТОДИ ЙОГО ПОДОЛАННЯ

В. І. Дубровський, М. В. Швед

Інститут садівництва НААН України, м. Київ

У природі існують різні види спокою, які так чи інакше впливають на проростання насіння та фази росту і розвитку рослини в цілому. Відносно органічного спокою насінини найбільш поширеною прийнято вважати класифікацію, яка описує типи їх глибокого спокою. Для проростання насіння горіха чорного заважає сильна гальмівна дія навколоплідника і фізіологічний механізм гальмування. Шкаралупа (ендокарпій) горіха чорного тверда, щільна, створює перешкоду при проростанні зародка.

Залежно від ступеня гальмуючої дії навколоплідника на проростання насіння розрізняють типи екзогенного слабого спокою (наявність інгібіторів) і сильного (насінина в твердій кісточці).

Особливо сильно гальмується проростання насінин, що знаходяться в фізіологічному спокої за повної водонепроникності шкірки (твердонасінність), рідше – навколоплідника. Класифікують також ендегенний спокій насіння, який обумовлений перш за все властивостями

зародка – морфологічною та анатомічною недорозвиненістю, особливим фізіологічним станом або поєднанням обох причин.

Досліди проводили на експериментальній базі Інституту садівництва НААН впродовж 2018–2020 рр. Для деревних порід з глибоким насіннєвим спокоєм практикується збір насіння в стадії фізіологічної стиглості. Сівба такого насіння забезпечує появу дружних сходів навесні наступного року. Фізіологічна стиглість насіння горіха чорного в умовах Київської та Житомирської областей настає наприкінці серпня – початку вересня. Згідно з дослідженнями, найбільшу кількість проростків отримано з насіння горіха чорного, зібраних з материнських дерев за період з 28 серпня по 10 вересня.

За ранньоосінніх строків сівби насіння горіха чорного висівають без підготовки. В умовах Лісостепу ранньоосінні посіви (I-II декади жовтня) у дослідах забезпечували схожість у відкритому ґрунті до 85%. Для пізньоосінніх посівів насіння стратифікували в літніх траншеях з моменту збору і до сівби.

Дослідні посіви насіння з висушеними навколоплідниками, очищеними від перикарпію і з сирими навколоплідниками показали наступний результат. У перших двох варіантах сходи з'явилися майже одночасно (період їх проростання тривав 19–25 діб), в третьому – на 22 доби пізніше. Схожість на ділянках склала відповідно 75, 80 і 50%. За літературними джерелами в навколопліднику горіха чорного містяться речовини, які гальмують проростання насіння, тому сівба очищених плодів забезпечує підвищення схожості на 10–15%.

Стосовно росту й розвитку рослин, то однорічні сіянці в кінці вегетації були найвищими за сівби з висушеними навколоплідниками. В середньому за три роки досліджень рослини у варіанті з висушеними навколоплідниками були на 10–12 см вищими за рослини у варіанті з сирими навколоплідниками і на 5–7 см з очищеними від нього.

Таким чином, для забезпечення високої схожості насіння, збільшення виходу стандартного садивного матеріалу з одиниці площі і забезпечення його вирівняної однорідності за лінійними розмірами в виробничих умовах необхідно осінню сівбу горіха чорного проводити свіжозібраним насінням, очищеним або з висушеним навколоплідником.

Для весняної сівби насіння необхідно стратифікувати в піску або торфі за температури 0...5° С протягом 5–6 місяців. Взагалі у спеціальній літературі описані різні способи стратифікації горіха чорного. Проте, насіннєвий спосіб розмноження горіха чорного сівбою під зиму, коли насіння пройшло природну стратифікацію пониженими температурами, виявився у дослідах ефективнішим за кількістю сходів рослин у порівнянні з сівбою на весні, після штучної стратифікації насіння. Крім того, штучна стратифікація є трудомістким процесом, а для рентабельності культури у виробничих посівах це є небажаним компонентом.

ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА УМОВ ПРИРОДНОЇ ПОСУХИ У ПОСІВІ

О. І. Жук

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, м.Київ

Пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.) озима є головною продовольчою культурою в Україні. Її сучасні сорти відзначаються високою продуктивністю та якістю зерна. Часті посухи у останні роки негативно впливають на реалізацію продуктивного потенціалу рослин, що залишає актуальним вивчення їх впливу на структуру врожаю пшениці озимої. Тривалі періоди відсутності опадів, високі температури повітря найзначніше впливають на врожайність рослин у критичні фази онтогенезу такі як вихід у трубку, колосіння- цвітіння, формування зернівки, налив зерна. У зв'язку зі зменшенням норм висіву зростає відносний внесок окремих рослин у продуктивність посіву, збір зерна з площі посіву.

Метою даної роботи було вивчення продуктивності рослин пшениці озимої різних сортів у природних умовах вирощування у нестабільні та несприятливі за водозабезпеченням і температурами вегетаційні періоди окремих років культивування.

Рослини пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) озимої селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України спільно з Миронівським інститутом пшениці ім. В.М. Ремесла НААН України сорту Подолянка, селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України сортів Астарті і Наталка, селекції Інституту землеробства НААН України сорту Поліська 90 вирощували в умовах дрібноділянкових дослідів у Київській області у 2016, 2017, 2019 роках. Для удобрення використовували виготовлене промисловим способом добриво нітроамофоска, кількість якого сумарно складала $N_{120} P_{120} K_{120}$ за діючою речовиною. Ґрунт сірий лісовий. Розмір облікової ділянки для кожного сорту 1 м², повторність чотириразова. Добрива вносили у період посіву та як підживлення у фазах куціння та колосіння-цвітіння. Після дозрівання рослин проводили аналіз структури врожаю. Результати оброблені статистично.

Серед досліджених нами сорт Подолянка належить до стандартних по продуктивності та стійкості до хвороб і абіотичних чинників середовища, що забезпечується вмістом у ньому пшенично-житньої транслокації 1AL/1RS. У 2017 році середня кількість зерен на рослину у цього сорту становила 91 шт., а їх маса 3,76 г. Середня маса 1000 зерен була 50,4 г. Висота рослин була близько 80 см, довжина колоса 7,5 см, кількість колосків у колосі становила 14 шт., зерен у колосі – 30 шт. Врожай зерна на 1 м² становив 13,2 тис.шт. масою 657,6 г.

У менш сприятливому за умовами вегетаційному періоді 2019 році рослини даного сорту сформували середню кількість зерен на рослину 87 шт. з масою 3,52 г, а маса 1000 зерен 45,5 г, висота рослин була близько 78,5 см, довжина колоса 5,7 см, колосків у колосі 12 шт., зерен у колосі 21шт. Збір зерна з 1 м² становив 11,6 тис. шт. масою 455,7г.

Сорт Астарта вирощували у 2016, 2017 та 2019 роках. У 2016 році рослини даного сорту сформували по 76 зерен з масою 4,02 г і масою 1000 зерен 56,9г. Висота рослин складала 86 см, довжина колоса 6,3 см, кількість колосків у колосі 13, зерен у колосі 23. Врожай зерна на 1 м² становив 11,9 тис. шт. масою 628,4г на м². У 2017 році рослини цього сорту сформували 94 зерна на рослину з масою 4,43 г і масою 1000 зерен 49,0г. Висота рослин становила 77,2 см, довжина колоса 7,3см, кількість колосків у колосі 14 шт., зерен у колосі 29 шт. Врожай зерна на 1 м² складав 13,0 тис. шт., масою 609,9 г.

У несприятливому за погодними умовами 2019 році у сорту Астарта отримано по 61 зерну на рослину з масою 1,90 г та масою 1000 зерен 42,5 г. Висота рослин становила 72 см, довжина колоса 5,8 см, кількість колосків у колосі 11 шт., зерен у колосі 20 шт. Продуктивність посіву складала 9,6 тис. зерен на 1 м² масою 300,2 г.

Сорт Наталка у 2016 році утворив по 77 зерен на рослину масою 3,4 г, маса 1000 зерен складала 48,8 г, висота рослин становила 98,0см, довжина колоса 5,8 см, кількість колосків у колосі 12 шт., зерен 23 шт. Врожай складав 11,8 тис.зерен на 1 м² масою 500,0 г. У 2017 році середня кількість зерен на рослину становила 75 шт. з масою 4,3 г і масою 1000 зерен 45,3г. Висота рослин становила 82,2см, довжина колоса 6,8см, кількість колосків у колосі 14 шт., зерен у колосі 25шт. Збір зерна становив 13,0 тис.шт. на 1 м² масою 547,0 г.

У 2019 році рослини даного сорту утворили по 89 зерен масою 3,13 г і масою 1000 зерен 45,0г. Висота рослин досягала 94,5 см, довжина колоса складала 6,5см, кількість колосків у колосі 12 шт., зерен у колосі 23 шт. Продуктивність посіву становила 12,6 тис. зерен на 1 м² масою 411,14г.

Сорт пшениці Поліська 90 у 2017 році утворив по 76 зерен на рослину масою 3,5 г і масою 1000 зерен 39,2 г. Висота рослин складала 89,3 см, довжина колоса 6,9 см, кількість колосків у колосі 13, зерен у колосі 28. Продуктивність посіву становила 13,2 тис. зерен на 1 м² масою 607,6 г.

У несприятливому за погодними умовами 2019 році рослини сорту Поліська 90 утворили по 65 зерен масою 2,1 г. Маса 1000 зерен становила 45,5 г. Висота рослин становила 91 см, довжина колоса 48,0 см, кількість колосків у колосі 10шт., зерен у колосі 18 шт. Продуктивність посіву досягала 9,4 тис. шт. на 1 м² з масою зерна 364,1 г.

2016 та 2017 роки відзначались сприятливими погодними умовами вегетаційного періоду для вирощування озимої пшениці в Україні, що дозволило усім вивченим нами сортам сформувати добрий врожай. Кількість продуктивних пагонів у цих сортів складала 3–5 шт., озерненість колоса у зазвичай складала 25 зерен і більше.

Найзначніша продуктивність посіву виявлена у сортів Подолянка, Астарта і Поліська 90 у 2017 році, яка перевищувала 600 г зерна на 1 м² площі. Продуктивність посіву пшениці сорту Наталка у 2016 році була вищою порівняно з 2017 роком, однак не перевищувала 547,0 г на 1 м².

Періоди тривалої посухи з високими температурами повітря у 2019 році

зменшили врожайність усіх досліджуваних нами сортів, але неоднаковою мірою. Найнижча врожайність за кількістю зерен на площу посіву виявлена у пшениці сорту Поліська 90, яка складала лише 9,4 тис. зерен на 1 м². Близькою до неї у цьому році була продуктивність рослин пшениці сорту Астарта, що становила 9,6 тис. зерен на 1 м² площі посіву. Найбільш врожайним за кількістю зерен був сорт Наталка, яка становила 12,6 тис. зерен на 1 м² площі посіву. Сорт Подолянка утворив 11,6 зерен на 1 м² площі, однак маса цього зерна була більшою порівняно з сортами Астарта, Наталка і Поліська 90 і складала 455,7 г.

Дефіцит води та фотоасимілятів спричинений посухою у фазах виходу у трубку та колосіння-цвітіння на легких ґрунтах Київщини призводив до зменшення розмірів колоса, кількості колосків у колосі, редукції квіток, зниження озерненості колоса. Найменшу кількість зерен у колосі сформував слабостійкий сорт пшениці Поліська 90, яка складала лише 18 шт., однак озерненість колоса інших сортів перевищувала його лише на 2–3 зерна. Найзначніше падала озерненість колоса у бічних пагонів, частина з яких взагалі не закладала зернівок.

У всіх сортів виявлене домінування головного пагона над бічними за розмірами головних елементів та продуктивністю, яке посилювалось в несприятливих за водозабезпеченням та температурами умовах вегетаційного періоду, що є проявом нерівномірного перерозподілу фотоасимілятів та інших ресурсів у рослині в умовах їх дефіциту і спрямування їх до 1–2 пагонів для забезпечення репродукції рослин у наступних поколіннях.

Покращення умов забезпечення рослин водою, фотоасимілятами та мінеральним живленням у сортів Подолянка, Поліська 90, Астарта, Наталка у фазі наливу зерна суттєво не вплинуло на масу 1000 зерен, яка складала від 42,5 до 45,5 г, що обумовлено зменшенням розмірів зернівок, які були утворені раніше.

Фази виходу у трубку, колосіння-цвітіння, формування зернівки у рослин пшениці озимої належать до критичних для реалізації потенційної продуктивності сортів інтенсивного типу. Найбільш значний вплив умови природної посухи виявили на закладання кількості зернівок у колосі, яка залежала від розмірів колоса, кількості розвинених колосків у ньому.

Редукція колосків і квіток у фазі виходу у трубку за недостатнього забезпечення рослин необхідними ресурсами не може бути компенсована покращенням умов культивування рослин на наступних фазах онтогенезу.

Сучасні високопродуктивні сорти пшениці озимої відзначаються високою вимогливістю до умов вирощування, що призводить до зниження їх врожайності та обмеження рівня реалізації продуктивного потенціалу. Підвищення стійкості сортів пшениці озимої до умов природної посухи у критичні фази онтогенезу залишається актуальною задачею біологічної науки, а дослідження її впливу на структуру врожаю конкретних сортів дозволяє з'ясувати причини його втрат і оцінити їх продуктивний потенціал за культивування у нестабільних та несприятливих умовах навколишнього середовища.

РІВЕНЬ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК СОРТІВ І ЛІНІЙ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОГОДНИХ УМОВ

**О. В. Зимогляд, М. Р. Козаченко, Н. І. Васько,
П. М. Солонечний, О. Є. Важеніна, О. Г. Наумов**

Інститут рослинництва ім. В.Я Юр'єва НААН, м. Харків

В Інституті рослинництва ім. В.Я Юр'єва НААН у різних за погодними умовами 2018–2020 рр. досліджено особливості 22 сортів ячменю ярого, серед них плівчасті Взірець, Аміл, Авгур, Аграрій, Хорс, Троян, Резерв, Святомихайлівський, Талісман миронівський, KWS Bambina, Datcha, Gladys, Grace, Quench, Margret, голозерні Merlin, Гатунок, Ахіллес, Явір, безості Контраст, Красень, Модерн та три безості лінії 15–1246, 14–561, 15–139 за господарськими ознаками врожайність зерна, тривалість вегетаційного періоду, стійкість проти вилягання. Врожайність досліджених сортів і ліній ячменю ярого в 2018 р. була на рівні 4,17–5,55 т/га, в 2019 р. – 3,29–4,91 т/га, в 2020 р. – 3,69–5,43 т/га.

Середню за три роки по досліді достовірно перевищили за врожайністю сорти Grace (111%), Аміл (110%), Datcha (109%), Троян (109%), Авгур (108%), Margret (108%), Хорс (107%), Красень (107%) та лінія 14–561 (107%). Лінію 14–561 передано для кваліфікаційної експертизи з 2020 р. під назвою Геркулес. Ці сорти мають селекційну цінність для використання в комбінаційній селекції як джерела підвищеної врожайності.

Достовірно нижчою була врожайність голозерних сортів Merlin (76%), Гатунок (80%), Ахіллес (69%), Явір (90%) та голозерної безостої лінії 15–1246 (88%), Це пояснюється відсутністю плівок, які складають біля 8–10% валового збору.

Усі досліджені сорти та лінії є середньостиглими, що є оптимальним для зони Лісостепу. В 2018–2020 рр. у порівнянні з середньою по досліді (83 доби) достовірно меншу тривалість вегетаційного періоду мали сорти Гатунок, Хорс, Троян, Резерв, Святомихайлівський, Контраст (78–81 доба).

За стійкістю проти вилягання достовірно кращими за середню по досліді (7,9 балів) були сорти Аміл, Троян, Талісман, KWS Bambina, Datcha, Gladis, Grace, Quench, Взірець, Хорс, Красень та лінія 14–561 (8,8, 8,8, 8,8, 8,8, 8,8, 8,8, 8,5, 8,3, 8,3, 8,3, 8,3 балів відповідно). Цей показник не пов'язаний з висотою рослин ячменю. Так, дуже низькими (< 60 см) були рослини сортів Взірець, Аграрій, Талісман миронівський, KWS Bambina, Datcha, Gladys, Grace, Quench, Merlin, а в інших сортів та ліній рослини були низькими (61–80 см).

Таким чином, за рівнем врожайності та стійкості проти вилягання найбільшу селекційну цінність мають сорти Grace, Аміл, Datcha, Троян, Хорс, Красень та лінія 14–561.

ФІТОПАТОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО

Д. С. Зленко, Л. М. Голосна, О. Г. Афанасьєва

Інститут захисту рослин НААН, м. Київ

Якість насіння є однією з основних вимог, що забезпечує одержання високих і стабільних урожаїв сільськогосподарських культур. Водночас через насіння можуть розповсюджуватися збудники хвороб, які призводять як до зниження цінності самого насіння, так і до зменшення урожайності [1].

Зернові культури найбільш вразливі до насіннєвої інфекції, тому постає питання проведення фітопатологічного аналізу для визначення хвороб на насіннєвому матеріалі. Серед найпоширеніших хвороб насіння виділяють: альтернаріоз (гриби з роду *Alternaria* Nees), гельмінтоспоріози – збудники плямистостей листя ячменю: темно-бура *Bipolaris sorokiniana* Shaem., смугаста *Drechslera graminea* (Rabenh. ex Schltdl.) та сітчаста *Drechslera teres* (Sacc.) Shoem.), фузаріоз (представники роду *Fusarium* Linc: *F. culmorum* (Wm.G. Sm.) Sacc., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. graminearum* Shwabe., *F. sporotrichiella* Bilaї, *F. gibbosum* Appel & Wollenw., *F. oxysporum* Schltdl. та ін.); пліснявіння насіння (гриби, представники родів *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Epicoccum*, *Rhizopus* та ін.).

Збудники пліснявіння відзначаються високою фітотоксичною дією щодо насіння і проростків ячменю. Особливо небезпечним є ураженість грибами насіння в період його зберігання, зокрема *Penicillium* spp. та *Aspergillus* spp. [2].

Також з насіннєвим матеріалом можуть поширюватись спори сажкових грибів: кам'яна *Ustilago hordei* Kell. et Swing, летюча *Ustilago nuda* Kell et Sw., чорна несправжня *Ustilago nigra* Tapke. Теліоспори *U. hordei* та *U. nigra* заспорюють насіння під час обмолоту, а *U. nuda* здатні уражувати зародок під час цвітіння ячменю, проявляючись на культурі в наступному році. Усі ці збудники безсимптомно знаходяться в рослині в період вегетації і проявляються під час формування зернівки, перетворюючи її вміст на спорову масу.

Метою наших досліджень було визначення посівних якостей 11 зразків насіння ячменю озимого із зони Західного Полісся України (Львівська та Тернопільська області) та оцінка його фітосанітарного стану.

Для аналізу використовували національні стандарти України. Згідно з ДСТУ 2240–93 схожість насіння ячменю озимого повинна бути в межах 87–92% в залежності від класу насіння. Під час пророщування насіння методом вологої камери можуть бути виявлені такі хвороби, як альтернаріоз, гельмінтоспоріоз (сітчаста, смугаста і темно-бура плямистості), пліснявіння, септоріоз, фузариоз. (ДСТУ 4138–2002) [3, 4].

Лабораторну схожість визначали методом аналізування «в папері», де насіння розкладають між двома шарами зволоженого фільтрувального паперу у вигляді рулонів. Наявність сажкових утворень визначали при

візуальному огляді зразків. За допомогою методу обмивання з подальшим центрифугуванням суспензії спор визначили заспорення насіння, збудниками хвороб, які перебувають на його поверхні. Облік кількості спор проводили з використанням камери Горяєва під мікроскопом. За допомогою біологічного методу виявляли зовнішнє і внутрішнє зараження насіння хворобами.

В результаті фітопатологічного аналізу 6 зразків насіння ячменю озимого з Тернопільської області встановлено, що схожість отриманих зразків була низькою, в межах від 56 до 80%, кількість аномальних проростків та гнилих насінин не перевищували 1%. В результаті макроскопічного методу не було виявлено сажкових утворень в насінні культури. Спори сажкових грибів були виявлені у чотирьох зразках у незначній кількості в діапазоні 3,6–11,1 теліоспори на 1 насінину, що відповідає низькому ступеню заспорення. Рівень інфікування насіння грибними фітопатогенами складав від 11 до 35%. Найчастіше виявляли гриби з роду *Alternaria*, інфікування ними було в межах від 11 до 33% насінин. Також виявляли гриби роду *Fusarium*, частка яких була в межах 1–3% та *Bipolaris sorokiniana* – не перевищував 1%, прояв бактеріозу помічено у не більше ніж у 10% насінин.

За результатами аналізу насіння 5 зразків насіння ячменю озимого з Львівської області було встановлено, що схожість отриманих зразків була в межах 74–92%, кількість аномальних проростків не перевищувала 7%, гнилих насінин було в межах 2–6%. Сажкових утворень в насінні культури не виявлено, спори сажкових грибів спостерігали у двох зразків у незначній кількості. Рівень інфікування зерна грибними фітопатогенами складав 25–53%, де основними збудникам були *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Bipolaris sorokiniana*. Частка насіння з альтернаріозом була на рівні 19–39%, а фузаріозу 4–12%, прояв бактеріозу помічено у не більше ніж у 1% зерен.

Отже, проаналізувавши результати фітопатологічного аналізу насіння ячменю озимого, відібраного з західних областей України, стає зрозумілим, що найбільший сектор ураження займають саме грибні хвороби і, на сьогоднішній день, проведення фітопатологічної експертизи дозволяє ідентифікувати збудники цих хвороб з метою правильного підбору методів захисту насіннєвого матеріалу в подальшому.

Література

1. Кирик М.М., Піковський М.Й. Патологія насіння сільськогосподарських культур: Навчальний посібник – К.: «ЦП КОМПРИНТ», 2012. – 212 с.
2. Горщар О. А. Основні збудники пліснявіння насіння та їх фітотоксична дія на проростаючі насіння ячменю ярого Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2013. – № 4. – С. 70–73.
3. ДСТУ 2240–93 Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови Київ: Держстандарт України, 1993 – 74 с.
4. ДСТУ 4138–2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості Київ: Держстандарт України, 2003. – 173 с.

ПОТЕНЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА СТІЙКОСТІ ДО ГЕССЕНСЬКОЇ МУХИ З-ПОМІЖ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ СЕЛЕКЦІЇ УКРАЇНИ ТА США

А. В. Карелов^{1,2}, Н. О. Козуб^{1,2}

¹Інститут захисту рослин НААН, м. Київ, e-mail: tolikkarelov@meta.ua;

²ДУ “Інститут харчової біотехнології і геноміки НАН України”, м. Київ

Гессенська муха (*Mayetiola destructor* Say.) є однією з найшкідливіших комах-шкідників пшениці у світі. Віддає перевагу пшениці але вражає також інші культурні злаки. Впровадження вирощування пшениці в нових регіонах, використання ранніх сортів, практики землеробства з використанням двох культур за відсутності оранки, виникнення нових біотипів та використання чутливих сортів, – всі ці чинники сприяють збільшенню популяції гессенської мухи та втрат урожаю пшениці від неї. В процесі харчування пошкоджує клітини листя й стебла, для озимих сортів, уражених восени, це може призводити до зменшення зимостійкості, навесні таке пошкодження призводить до ламкості стебла. Методи боротьби з гессенською мухою включають знищення соломи безпосередньо після збору врожаю, посадкою після дат пікової активності, обсадження чутливими сортами, але найефективнішим вважають впровадження стійких сортів. Виділяють 16 біотипів гессенської мухи залежно від їх взаємодії з носіями окремих генів стійкості. Наразі найбільш поширеним і вірулентнішим біотипом вважають біотип “L”. Виявлено 32 гени стійкості до *M. destructor* (*H1-H31* + *Hdicoccum*). Із них *H9*, *H13*, *H25* та *Hdicoccum* надають стійкість до біотипа “L” [1–3].

Ген *H9* було перенесено від лінії ‘Elva’ (*Triticum turgidum*) у лінію ‘Ella’ потім було перенесено від ‘Ella’ до ‘Newton’ в процесі 6 циклів беккросингу в результаті чого отримали лінію ‘Iris’. Ген було спочатку картовано на хромосомі 5A але пізніші роботи вказують, що *H9*, *H10* та *H11* розміщені на хромосомі 1AS [1]. Ген *H13* отримано від лінії ‘KU 2076’, *Triticum tauschii* (Coss.) Schmal., розробленої в Кіотському Університеті, Японія. Лінія ‘Molly’ з *H13* була отримана від схрещування Newton*7/3/KU221–19/Eagle//KS806. Хромосомною локалізацією *H13* вважають дистальну частину хромосоми 6DS [2]. Ген *H25* отримано від жита й забезпечує стійкість проти більшості біотипів гессенської мухи, поширених у Північній Америці, сегмент із цим геном було перенесено у декілька ліній пшениці на різні хромосоми [3]. Ген *H26* було виявлено у *Aegilops tauschii* та перенесено в пшеницю звичайну м’яку та синтетичну гексаплоїдну пшеницю. На сьогодні *H26* є одним найефективніших генів для контролю популяції *M. destructor* вірулентної до декількох інших генів стійкості [4]. Ген *H31* було ідентифіковано в зразках тетраплоїдної пшениці й потім перенесено до гексаплоїдної. *H31* також забезпечує стійкість до біотипу “L” і локалізовано на хромосомі 5BS [5].

Всі ідентифіковані ефективні гени стійкості до гессенської мухи були інтрогресовані в пшеницю озиму м’яку від інших споріднених видів. Проте пшениця цілком може містити гомологічні ділянки і навіть гени, що забезпечують стійкість, подібну до ідентифікованих генів. Метою роботи

було дослідження наявності генів стійкості до гессенської мухи в генофондах пшениці України та США за допомогою молекулярних маркерів.

Досліджували вибірку сортів пшениці української селекції, створених в Миронівському інституті пшениці ім. Ремесла НААН спільно з Інститутом фізіології рослин і генетики НАН (всього 36 зразків) а також лінії та сорти, створені на дослідній станції Гріффінського кампусу, університету Джорджії, США (всього 85 зразків) за допомогою молекулярних маркерів гена стійкості *H13* стійкості до гессенської мухи.

Для дослідження обрали мікросателітний маркер *Xcfd132* рекомендований джерелами літератури та онлайн джерелами [2]. Для цього маркера характерним є чіткий поліморфізм між стійким алельним станом (довжина ампліфікованих фрагментів 150 п.н., інші ампліфіковані фрагменти присутні) і чутливим (присутні неспецифічні ампліфіковані фрагменти та фрагменти довжиною близько 125 п.н.). Продукти ампліфікації розділяли електрофорезом в поліакриламідному гелі із фарбуванням бромистим етидієм.

В результаті у жодного з сортів української селекції асоційованого зі стійкістю алеля маркера виявлено не було. Натомість у низки ліній селекції Сполучених Штатів виявили такий алель, наприклад, Pioneer 26R10; Pioneer 26R41, SS 8415, SS 8629, VA10W-96. Такі результати можуть свідчити на користь того, що українські селекційні програми на відміну від американських все ще не мають доступу або не зацікавленні в залученні матеріалу із генами стійкості до гессенської мухи. Також можливо, що стійкість до цієї комахи в українських сортах забезпечують інші гени. Отже, варто продовжувати дослідження вибірки українських сортів пшениці м'якої за допомогою генів стійкості до гессенської мухи а також до інших небезпечних комах.

Література

1. Liu X.M., Fritz A.K., Reese J.C., Wilde G.E., Gill B.S., Chen M.S. *H9*, *H10*, and *H11* compose a cluster of Hessian fly-resistance genes in the distal gene-rich region of wheat chromosome 1AS. *Theor Appl Genet.*, 2005.110(8) pp1473–1480..
2. Liu X.M., Gill B.S., Chen M. Hessian fly resistance gene *H13* is mapped to a distal cluster of resistance genes in chromosome 6DS of wheat. *Theor Appl Genet.*, 2005. 111. pp. 243–249.
3. Friebe, B., Kynast, R.G., Hatchett, J.H., Sears, R.G., Wilson, D.L. and Gill, B.S. Transfer of wheat-rye translocation chromosomes conferring resistance to Hessian Fly from bread wheat into durum wheat. *Crop Sci.*, 1999, 39. pp. 1692–1696.
4. Yu G.T., Cai X., Harris M.O., Gu Y.Q., Luo M.C., Xu S.S. Saturation and comparative mapping of the genomic region harboring Hessian fly resistance gene *H26* in wheat. *Theor Appl Genet.*, 2009. 118(8). pp. 1589–1599.
5. Williams C., Collier C., Sardesai N., Ohm H., Cambron S. Phenotypic assessment and mapped markers for *H31*, a new wheat gene conferring resistance to Hessian fly (*Diptera cecidomyiidae*). *Theor Appl Genet.*, 2003. 107(8) pp. 1516–1523.

МЕТОДИ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ПОЛИВНОГО РЕЖИМУ ЧЕРЕШНІ

Л. В. Козлова, Т. В. Малюк

Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН, м. Мелітополь

Розвиток плідництва в ринкових умовах вимагає впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій вирощування, які одночасно передбачають використання зрошення як основи отримання максимальної продуктивності.

Застосування вимірювачів вологи ґрунту дає можливість виробникам оперативно і точно визначати строки та норми поливів сільськогосподарських культур. Доведено, що експлуатація систем зрошування з моніторингом вологості ґрунту є економічно вигідною на 30% і більше. Управління зрошуванням сільськогосподарських насаджень на основі використання сучасних тензометричних станцій моніторингу, які надають точні і безперервні вимірювання ґрунтової вологи, забезпечує значне зниження експлуатаційних витрат, дозволяє підвищити оперативність прийняття рішень, створити для рослин оптимальні режими зрошення і удобрення, які сприяють раціональному використанню поливної води і добрив, виключаючи надлишкове зволоження, мінімізуючи забруднення, сприяють покращання здоров'ю рослин, збільшення врожайності та якості продукції рослинництва

Враховуючи визначальну роль зрошення для росту, розвитку, урожайності та якості продукції плодових культур, на базі Мелітопольської дослідної станції садівництва, проведено наукове дослідження щодо доцільності застосування тензіометричних методів призначення строків і норм поливу приладами виробництва фірми «Aquatec» у насадженнях кісточкових культур. Зважаючи на те, що черешня є нішевою культурою півдня України і займає у середньому від 70 до 95% у структурі кісточкових насаджень, саме вона обрана як модельна для експерименту.

Мета досліджень – обґрунтування тензіометричних методів призначення строків і норм поливу для формування оптимального режиму краплинного зрошення, водоспоживання та продуктивності плодових насаджень.

Дослідження проводяться в молодих насадженнях черешні сорту Крупноплідна – 2015 садіння за схемою 5х3 м, тип формування крони – веретеноподібна. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний легкосуглинковий на давньоалювіальних відкладах.

Схемою дослідів передбачено такі варіанти: 1. Контроль (природне зволоження); 2. Термогравіметричний метод визначення вологості ґрунту (ДСТУ ISO 11465–2001); 3. Тензіометричний метод визначення вологості ґрунту із застосуванням узагальненої гідрофізичної залежності тензіометричного тиску і вологості легкосуглинкового ґрунту з літературних джерел (тензометричний метод – загальний); 4. Тензіометричний метод визначення вологості ґрунту із застосуванням індивідуальної гідрофізичної

залежності тензіометричного тиску і вологості легкосуглинкового ґрунту (тензіометричний метод – індивідуальний). 5. Візуальний метод визначення вологості ґрунту (за морфологічними ознаками дерев)

Полив саду здійснюється стаціонарною системою краплинного зрошення. Для поливу використовується вода з артезіанської свердловини з мінералізацією 1,6 г/л.

Проведені дослідження щодо доцільності використання тензіометричних методів призначення строків і норм поливу в плодоносному саду, показали високу ефективність їх застосування для управління водним режимом ґрунту в насадженнях черешні. Так, за допомогою тензіометрів «Aquatec» було встановлено індивідуальні показники тензіометричного тиску залежно від показників вологості ґрунту на дослідній ділянці, які визначалися за допомогою термогравіметричного методу. Аналіз даних показників тензіометрів показав, що вони дещо відрізняються від загальновідомих, але більш точно відображають ступінь насиченості ґрунту вологою.

Призначення поливів на основі даних тензіометрів сприяло підтриманню водного режиму ґрунту не нижче заплановано рівня (70% НВ) та дозволило уникнути дефіциту вологості ґрунту упродовж вегетації, особливо у посушливі періоди.

В цілому за вегетаційний період 2020 року було проведено від 10 до 12 поливів із середньою нормою поливу 51,0 м³/га. Найменші норма поливу відмічена при візуальному призначенні поливного режиму (5 варіант), що несприятливо вплинуло на продуктивність дерев черешні.

Середня норма поливу при призначенні його за термогравіметричним методом (варіант 2) та за тензіометричним з індивідуальними значеннями (варіант 4) була майже однаковою, а загальна норма поливу на цих варіантах різнилися лише на 5,7 м³/га. Водночас відхилення від середнього значення норми зрошення на варіанти з призначенням поливів за тензіометричним методом з загальними значеннями (варіант 3) склала 20%.

Найбільша величина сумарного водоспоживання дерев черешні відмічена на 3 варіанті з призначенням поливів за тензіометричним методом з загальними – 3499,6 м³/га. В той же час на варіантах з призначенням поливів за термогравіметричним методом та за тензіометричним з індивідуальними значеннями, величина сумарного водоспоживання коливалась в межах 3402,7 та 3413,4 м³/га. Найменша величина сумарного водоспоживання відмічено на варіанті природне зволоження – 2807,1 м³/га.

Найбільший коефіцієнт ефективності зрошення становив на варіантах з призначенням поливів за тензіометричним методом з індивідуальними значеннями – 2,6–2,7 кг/м³. Коефіцієнт водоспоживання при цьому складав 793,8 м³/га.

Отже, для оперативного планування поливного режиму насаджень черешні доцільне використання тензіометричного методу за допомогою приладів «Aquatec» з індивідуальними значеннями, що дозволяє підвищити ефективність краплинного зрошення в насадженнях черешні на 23% та знизити витрати на призначення поливів в 2,8 рази порівняно до традиційного термогравіметричного методу.

РІЗНОМАНІТНІСТЬ АЛЕЛІВ ЛОКУСІВ ЗАПАСНИХ БІЛКІВ У *TRITICUM DICOCCUM*

Н.О. Козуб^{1,2}, І.О. Созінов¹, Г.Я. Бідник^{1,2}, О.І. Созінова^{1,2},
Н.О. Дем'янова^{1,2}, Я.Б. Блюм², Л.А. Вечерська³,
Р.Л. Богуславський³

¹Інститут захисту рослин НААН, м. Київ

²ДУ "Інститут харчової біотехнології і геноміки НАН України", м. Київ

³Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, м. Харків

Плівчаста пшениця полба (двозернянка) *Triticum dicoccum* Schuebl. (*T. turgidum* L. subspecies *dicoccum* (Schränk) Thell) (геномна формула AABB) є однією з найдавніших культивованих пшениць та предковою формою в еволюції пшениці твердої та м'якої [1]. Хоча вона зараз культивується лише на незначних площах, генофонд двозернянки залишається джерелом важливих генів для збагачення генофонду пшениці м'якої [2]. У культурної двозернянки виділяють чотири підвиди: європейські полби, східні або азіатські полби, абісинські, марокканські [3]. Метою нашого дослідження був аналіз різноманітності колекції *T. dicoccum* Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) за локусами запасних білків.

Проаналізовано 55 зразків *T. dicoccum*, які представляють різновиди *atratum*, *vasconicum*, *rufum*, *hybridum*, *semicanum*, *dicoccum*, *serbicum*, *volgense*, *muticovolgense*, *aeruginosum*, *haussknechtianum*, *pseudogunbadi*, *arras*, *nigrum*, *unimiegei*. Досліджували по 10–20 окремих зернівок кожного зразка. Гліадини аналізували електрофорезом в 10% поліакриламідному гелі у кислому середовищі за методикою [4]. Високомолекулярні субодиниці глютенінів аналізували SDS-електрофорезом за Лемлі [5]. За допомогою порівняння з сортами-стандартами алелів запасних білків м'якої пшениці (AABBDD) ідентифіковано алелі основних гліадинкодуєчих локусів першої гомеологічної групи хромосом *Gli-A1*, *Gli-B1* та локусів та високомолекулярних субодиниць глютенінів *Glu-A1*, *Glu-B1*. При позначенні алелів орієнтувались на каталог для *T. aestivum* Метаковського [6].

За локусом *Gli-A1* в колекції полби виявлено 11 різних варіантів блоків гліадинів, з яких блоки, що кодуються алелями *g*, *n*, *o*, *p*, *r*, подібні до блоків, раніше описаних у *T. aestivum*. Переважаючими алелями є *a* (13%), *n* (13%), *x* (21%) та алель, позначений нами *km** (17%). Блок, що кодується алелем, позначеним *km**, нами було також виявлено у російського сорту *T. aestivum* Кума. За локусом *Gli-B1* у колекції представлено 15 варіантів блоків гліадинів, 4 з яких зустрічаються серед сортів *T. aestivum* (кодовані алелями *d*, *g*, *h*, *x*). У колекції *T. dicoccum* з високими частотами зустрічаються три алелі *Gli-B1*, що також виявлені у *T. aestivum*: *g*, *x*, *h*. Найбільш поширеним алелем локусу *Gli-B1* у колекції *T. dicoccum* є алель, позначений нами *Gli-B1x* (частота – 31%). Аналогічний алель ідентифіковано у біотипу сорту *T. aestivum* Миронівська сторічна та у сорту Миронівська 62 [4]. Алель *Gli-B1x* виявлено у 19 ярих зразків *T. dicoccum*. У індійського зразка *T. dicoccum*

UA0300056 різновиду *arras* виявлено алель, що експресує аналогічний блок омега-гліадинів як у *Gli-B1x*, але відрізняється за кодованим ним гамма-гліадином, який має меншу рухомість, ніж гамма-гліадин, кодований *Gli-B1x*. За локусом високомолекулярних субодиниць глютенінів *Glu-A1* у вивченій нами колекції зразків двозернянки серед чотирьох ідентифікованих алелів з найбільшою частотою зустрічається алель *a* (66%). Алелі *Glu-B1d* і *f*, описані в генофонді *T. aestivum*, також зустрічаються з достатньо високою частотою в дослідженій колекції *T. dicoccum* НЦГРРУ (22 і 16%).

Алелі локусу *Gli-B1*, які є спільними з *T. aestivum*, виявились пов'язаними з приналежністю зразків полби до підвидів. Алель *Gli-B1h* і споріднені алелі (з □-гліадином 45-типу) є переважаючими у групі європейських полб (subsp. *dicoccum*), розповсюджених в Західній Європі, які, зокрема, включають var. *dicoccum*, *rufum*, *atratum*, *vasconicum*. Алель *Gli-B1x* переважає серед підвиду східних полб (subsp. *asiaticum* Vav.), які були раніше широко розповсюджені в Середньому Поволжі, Криму, на Кавказі, на Балканах, у Туреччині, на північному заході Ірану, а також у США. До них, серед інших, відносяться var. *serbicum*, *volgense*, *aeruginosum*, *haussknhechtianum*, *pseudogunbadi*. Алель *Gli-B1g* виявився найбільш частим алелем в групі ефіопських полб (subsp. *abyssinicum* Vav.), до яких відносяться зразки Індії, Ефіопії, півдня Аравійського півострова і які належать, зокрема, до різновидів *arras*, *nigrum*. Ще одним поширеним алелем у європейських полб, є алель, що експресує компоненти, подібні до спектру, кодованого *Gli-B1g*, проте без другого зверху омега-гліадина. Отже, колекція зразків *T. dicoccum* характеризується високою різноманітністю алелів досліджених локусів запасних білків. Для точної ідентифікації деяких алелів локусів *Gli-A1*, *Gli-B1* та *Glu-B1* необхідно проводити подальші дослідження з використанням гібридологічного аналізу та зразків-стандартів. Поліморфізм за локусом *Gli-B1* виявився пов'язаним з географічним розповсюдженням полб (поділом на підвиди).

Література

1. Matsuoka Y. Evolution of polyploid *Triticum* wheats under cultivation: the role of domestication, natural hybridization and allopolyploid speciation in their diversification. *Plant Cell Physiol.* 2011. Vol. 52, no 5. P. 750–764.
2. Богуславський Р.Л., Голік О.В. Генетичні ресурси культурної двозернянки *Triticum dicoccum* Schrank (Schuebl.) для селекції пшениці в Україні. Селекція і насінництво. 2001. № 85. С. 72–83.
3. Дорофеев В.Ф., Филатенко А.А., Мигушова Э.Ф. и др. Пшеница. Культурная флора СССР. Ленинград: Колос, 1979. с. 50–69.
4. Kozub N.A., Sozinov I.A., Sobko T.A. et al. Variation at storage protein loci in winter common wheat cultivars of the Central Forest-Steppe of Ukraine, *Cytology and Genetics.* 2009. Vol. 43. no. 1. P. 55–62.
5. Laemmli U.K., Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature.* 1970. Vol. 227, no. 5259. P. 680–685.
6. Metakovsky E., Melnik V., Rodriguez-Quijano M., et al. A catalog of gliadin alleles: Polymorphism of 20th-century common wheat germplasm, *The Crop Journal.* 2018. Vol. 6, Issue 6. P. 628–641.

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ЕЛЕМЕНТИ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

В. В. Кондратюк, О. М. Дрозд, Є. В. Заїка

ННЦ «Інститут землеробства НААН», смт Чабани

Для швидкого впровадження у виробництво нових сортів на великих площах та підтримання генетично обумовлених їх показників продуктивності існує потреба у веденні насінництва з врахуванням індивідуальних сортових особливостей. Це дозволяє у короткі терміни отримати необхідну кількість високоякісного посівного матеріалу. Таке підвищення коефіцієнта розмноження можна досягнути за рахунок оптимізації елементів технології вирощування.

Тому метою дослідження було виявити вплив норм та способу висіву на показники структури врожайності льону олійного залежно від сорту в умовах Лісостепу. Ґрунт полів селекційно-насінницької сівозміни був сірий лісовий слабо кислий з низькою забезпеченістю калієм. Погодні умови 2019 р. для вирощування льону олійного були оптимальними за температурними показниками то помірно сприятливими за кількістю опадів.

Досліджувався вплив способу висіву (з шириною міжряддя – 12, 15 і 30 см) і норму висіву – 3, 4, 5 і 7 млн шт./га на показники кількості коробочок на рослині та врожайності у сортів Аквамарин, Еврика і Симпатик. Обробіток ґрунту включав лушення стерні дисковими лушильниками ЛДГ-10 в два сліди на глибину 6 – 8 см з наступною зяблевою оранкою на глибину 20 – 22 см навісними плугами ПЛН-4–35. Весняний обробіток ґрунту передбачав такі операції: культивуацію в два сліди культиваторами КПС-4, ранньовесняне боронування середніми боролами БЗСС-1 у два сліди. Сівбу проводили вручну із загортанням його на глибину 1,5 – 2,0 см. Збирання по кожному варіанту проводилося у фазі повної стиглості суцільно по ділянках.

Порівнюючи кількість коробочок на рослині між сортами, було виявлено, що їх кількість була різною за усіх норм та способів посіву насіння. Найбільша кількість коробочок була у сорту Аквамарин – 28 шт., а в сортів Еврика та Симпатик – 24 і 19 шт. відповідно за рядкового посіву (12 см) й норми висіву насіння 3 млн шт./га, тоді як за висіву 7 млн шт./га, їх кількість становила – 14, 12 і 10 коробочок на рослину. У результаті вивчення продуктивності насінницьких посівів льону олійного сортів Аквамарин, Еврика та Симпатик у 2019 р. за різних способів сівби й норм висіву насіння встановлено, що найвища врожайність насіння була за рядкового способу сівби та норми висіву насіння 7 млн шт./га, яка становила 1,94 т/га у сорту Аквамарин, 1,79 т/га у сорту Еврика й 1,47 т/га у сорту Симпатик.

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ЩІЛЬНОСТІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ АГРОЦЕНОЗУ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ

Л. М. Кононенко, С. П. Полторецька

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

У виробництві олійної сировини у нашій країні третє місце після соняшнику та сої займають олійні хрестоцвіті культури. Для реалізації продуктивності сортів гірчиці важливим аспектом є застосування специфічних для них умов вирощування з урахуванням біологічних вимог. Тому виникає необхідність більш детального вивчення елементів технології вирощування гірчиці білої, а саме поєднання впливу строків, способів сівби та норм висіву насіння, за допомогою яких створюються оптимальні умови для реалізації максимальної потенціальної продуктивності рослин та отримання продукції високої якості.

Найсуттєвішим лімітуючим фактором отримання стабільних гарантованих врожаїв в умовах півдня України є недостатнє забезпечення рослин вологою у критичні для культури періоди. Наступними факторами, котрі набувають чинності за умови оптимального значення першого, це, як правило, норма висіву, спосіб та строк сівби. Від вибору строків сівби значною мірою залежить ріст і розвиток рослин, їх стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища, шкідників та хвороб, величина та якість урожаю. Рання сівба дає можливість ефективно використовувати зимові запаси вологи в ґрунті, продовжити вегетаційний період. Надзвичайно важливим є те, що рання сівба затримує перехід у генеративну фазу розвитку і урожайність рослин довгого світлового дня. При запізненні з сівбою рослини формують недостатньо розвинену кореневу систему, неефективно використовують вологу, формування репродуктивних органів припадає на несприятливі погодні умови.

Однією з важливих умов одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур є визначення оптимальних способів сівби та норм висіву насіння. Площа живлення гірчиці, за твердженням, повинна забезпечувати оптимальний водний і поживний режими, а також сприяти скористиглості культури.

Поширеним способом висівання гірчиці є звичайний рядковий посів. Сівбу проводять зерновими та зерно-трав'яними сівалками. Норма висіву гірчиці при цьому способі – 15 – 16 кг/ га або 2,0 – 3,0 млн шт насіння на гектар. На засмічених полях гірчицю краще сіяти широкорядним способом з міжряддями 45 см. Норма висіву у цьому разі зменшується до 12 кг/ га – 1,0 – 1,25 млн шт. насіння на гектар. Глибина загортання насіння на легких та середніх ґрунтах – 3 – 4 см, на важких – не більше 2 см. Після сівби поле коткують легкими котками.

Максимова А.Я. та Геворкянц С.А. встановили, що при рядковому способі сівби з шириною міжрядь 15 см кращою нормою висіву є 6 – 8 кг/га

за 100% господарської придатності насіння, а при широкорядному способі норма висіву зменшується до 5–6 кг/га. Як свідчать дослідники, перевага за широкорядним способом сівби, оскільки додатково є можливість вести боротьбу з бур'янами, проводячи міжрядний обробіток. Хоча при цьому спостерігається збільшення непродуктивних втрат вологи, збільшення тривалості міжфазних періодів, і як результат – пошкодження рослин шкідниками. Вибір ширини міжрядь (30, 40 чи 60 см) при широкорядному способі сівби залежить від способів їх подальшого обробітку. Проте, якщо відмічається забур'яненість масивів від середньої і нижче – перевага за рядковим способом сівби.

За даними Мироненко Ф.М., при рядковому способі сівби з шириною міжрядь 15 см найвищий урожай забезпечує висів 2,0 млн шт. схожих насінин на 1 га, а за даними Мінкевича І.О. та Борковського В.Є. найкраща норма висіву білої гірчиці знаходиться в межах 8 – 15 кг на гектар.

Норма висіву при звичайному рядковому способі 14–15 кг/га, широкорядному – 6–7, у сумішках – 6–9 кг/га.

Shastry A., Kumar A. досліджували врожайність та якісні показники насіння гірчиці за різних строків сівби і густоти стояння рослин. Ранній строк сівби та густота стояння рослин 232 тис. шт/га дозволили сформувати найвищу врожайність – 18,2 ц/га з вмістом олії в насінні 42,54. Зміщення строків сівби до більш пізніх та зниження густоти стояння рослин призводили до зниження врожайності до 16,8 ц/га та олійності насіння до 37,7%.

Chavan S.A., Knade V.M. та ін. проводили дослідження з виявлення кращої норми висіву та способу сівби гірчиці. Вивчали три норми висіву: 150, 220 і 300 тис. рослин на 1 га, та три ширини міжрядь: 22,5; 30 і 45 см. У результаті досліджень встановлено кращий варіант – норма висіву – 150 тис. шт/га з шириною міжрядь 22,5 см.

Schuter W., Bohm J. встановили, що за ширини міжрядь 13–25 см, при оптимальних строках сівби та норми висіву 4 кг/га формується найвищий рівень врожайності – 32,3 ц/га (вміст алілгірчичної ефірної олії 1,16–1,39%). При пізніх строках сівби норма висіву насіння підвищується до 6 кг/га за такої ж ширини міжрядь.

У Індії поширені посіви гірчиці білої, насіннева продуктивність яких становить 16,8–18,4 ц/га.

У Швеції, де гірчичну олію використовують для технічних цілей, олійність насіння гірчиці білої становила 35,7% з врожайністю на рівні 14,0 ц/га.

Час посіву гірчиці є одним із вирішальних моментів її агротехніки, що визначається вимогливістю рослин до вологи та тепла при проростанні, а також залежить від часу появи найбільш небезпечних шкідників.

Лимарь А.О. вважає, що строки сівби мають найвагоміший і безпосередній вплив на проходження етапів органогенезу сільськогосподарських культур. На його думку, чим коротшим був період від переходу середньодобових температур через 0 °С до переходу його через

+10 °C, тим більші були недобори врожаю, особливо при запізнюванні зі строком сівби. Запізнення з сівбою на 10–15 днів порівняно з оптимальним строком призводить до втрат 20–40% врожаю.

Томашова О.Л., Томашов С.В. стверджують, що максимальна продуктивність гірчиці білої формується при сівбі у перший строк, при температурі ґрунту на глибині 5 см 4–6 °C.

За твердженням Мартем'янової В.А. кращим строком сівби є 20–25 квітня, після сівби ранніх колосових з нормою висіву 9–11 кг/га та шириною міжрядь 15 см.

В умовах західного Сибіру, як свідчать дані Зерфуса В.М. і Маковеевої Н.Н., найвища врожайність відмічалась при ширині міжрядь 15 см і становила 38,4 ц/га. Зі збільшенням ширини міжрядь до 30 та 45 см врожайність знижувалась до 29,3 і 27,1 ц/га відповідно. Норма висіву 1,0 млн шт/га формувала врожайність на рівні 16,2 ц/га, 1,5 млн шт/га – 21,4 ц/га, 2,0 млн шт/га – 26,7 ц/га, 2,5 млн шт/га – відповідно 32, ц/га, а при 3 млн шт/га спостерігалось зниження рівня врожаю до 27,4 ц/га.

Ранній строк сівби сприяв формуванню вищого на 1,0 -6,4 ц/га рівня врожайності у порівнянні з більш пізніми строками сівби.

За даними Первушина В.М., кращим строком сівби є ранній, одночасно з ярими зерновими. При запізненні з сівбою знижується олійність з 45 до 41% та маса 1000 шт. насінин з 3,65 до 3,15 г.

При ранній сівбі одночасно з ранніми яровими (температура ґрунту 4–6 °C) гірчиця краще використовує весняну вологу, розвиваючи потужну кореневу систему та більш стійко переносить посуху, також рослини менше пошкоджуються блішками.

Урожайність гірчиці білої залежить як від строків сівби, так і від норм висіву насіння. Найвища урожайність – 19,8 ц/га була отримана при сівбі у третю декаду березня з нормою висіву 2,0 млн шт/га.

При пізніх посівах (одночасно з просапними культурами – кукурудзою, соняшником, коли ґрунт прогріється до 10–14 °C) основним критерієм глибини заробляння насіння є вологість ґрунту.

Поукісні та пожнивні посіви мають свої особливості – ґрунт після збирання попередника необхідно ретельно обробити, потім прикатати та розпочинають сівбу, краще після дощу. При пізніх строках сівби зменшувалась висота рослин, кількість гілок на рослині, кількість плодів, маса 1000 шт. насінин.

За даними Жуйкова О.Г., найбільш продуктивним є рядковий спосіб сівби з шириною міжрядь 15 см та нормою висіву насіння 2,0 млн схожих насінин на 1 га. При цьому способі сівби була отримана найвища врожайність – 16,2 ц/га.

Змінюючи структуру рослинного покриву за допомогою строків та способів сівби можна впливати на радіаційний, температурний стан та вологість посівів. Зміна структури посівів супроводжується зміною площі живлення рослин. Це важливо для проявлення біологічного потенціалу культури, який найповніше реалізується в посівах з оптимальною густотою стояння рослин.

ВЛИЯНИЕ МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СЕМЕНА ЧЕЧЕВИЦЫ (*LENS CULINARIS*) В УСЛОВИЯХ КОНСЕРВАЦИИ *EX SITU*

Л. Б. Корлэтяну, А. И. Ганя, С. Н. Маслоброд

Институт генетики, физиологии и защиты растений, г. Кишинев

Основной задачей генетических банков растений является обеспечение селекционеров разнообразным семенным материалом для использования в селекции с целью создания наиболее урожайных и устойчивых сортов и гибридов. Также важно помочь экологами сохранить популяции, находящиеся на грани исчезновения, пока они не будут реинтродуцированы в прежнюю естественную среду [11]. В генетических банках гермоплазму вводят в состояние временного прекращения жизненных функций, чтобы впоследствии иметь подходящие комбинации аллелей и редкие аллели видов. Генетические ресурсы растений играют огромную роль в обеспечении устойчивости сельскохозяйственного развития, производства пищевых продуктов и защите окружающей среды. При длительной консервации *ex situ* зародышевой плазмы растений в генетических банках в семенах происходят сложные физиолого-биохимические процессы старения, которые приводят в конечном счете к потере всхожести в полевых условиях. Старение семян негативно сказывается на получении генетически однородного материала. Следовательно, необходимо применение различных методов экзогенного воздействия на старые семена с целью стимуляции их прорастания. В последние годы для повышения жизнеспособности семян при консервации *ex situ* используют различные химические и физические методы. В частности, все более широкое применение в медицине, биологии и растениеводстве находят слабые электромагнитные поля миллиметрового диапазона [2, 4]. В отличие от химических методов обработки, миллиметровое излучение, поглощаясь в обрабатываемом растении, оказывает непосредственное влияние на процессы жизнедеятельности растения. Но при этом не происходит внесения в растительный объект или в окружающую среду каких-либо вредных веществ, что имеет большое значение для сельского хозяйства [8].

Нами в последние годы изучалась возможность использования миллиметрового излучения (ММИ) на семенах из различных таксономических групп в условиях консервации *ex situ* и было получено достаточно много данных, позволяющих использовать данный метод для активизации первичных процессов метаболизма семян [5, 6, 11].

В статье представлены данные по влиянию миллиметрового излучения на семена зернобобовых растений, в частности чечевицы (сорт *Cenuser easa*), после их 6-ти летнего хранения в генбанке растений с целью повышения жизнеспособности. Сухие семена чечевицы обрабатывали ММИ с длиной волны 5,6 мм, плотностью мощности 6,6 мВт/см² при экспозициях 2, 8 и 30

минут. Затем семена проращивали в термостате, после чего изучали следующие параметры: энергию прорастания (ЭП) и всхожесть (В) семян (9), активность фермента о-ИУК (3), сумму легкорастворимых белков (СЛБ) в семенах и корешках проростков (1), число хромосомных aberrаций в клетках первичных корешков проростков (7).

Существенная стимуляция ЭП семян чечевицы была обнаружена при 30-минутной экспозиции ММИ (на 10,3%), а существенное ингибирование – при 2-х минутной. Эта особенность сохранилась и в экспериментах с семенами нута. Необходимо отметить, что на семенах других видов растений стимуляция была обнаружена только на коротких экспозициях ММИ (2 и 8 мин). Эта же закономерность сохранилась и при определении В семян, которая оказалась максимальной при экспозиции 30 минут и превышала контроль на 12,5%. При этой же стимуляционной экспозиции обнаружено более низкое по сравнению с контролем содержание в проростках о-ИУК, а при ингибирующей наблюдалась противоположная зависимость. Эти данные свидетельствуют о стимуляции ростовой активности проростков чечевицы при экспозиции 30 мин и коррелируют с энергией прорастания и всхожестью семян.

Повышение ростовой активности проростков чечевицы при стимуляционной экспозиции ММИ 30 минут сопровождалось усилением белкового синтеза и в семенах, и в корешках по сравнению с контролем (соответственно на 110 и 205мкг/г сырого вещества), а при ингибирующей экспозиции ММИ 2 минуты белковый синтез снижался.

После проведения хромосомного анализа в клетках корешков проростков в результате облучения семян ММИ было обнаружено снижение числа хромосомных aberrаций на экспозициях 8 и 30 минут по сравнению с контролем (соответственно на 3,5 и 3,1%, контроль – 7,2%). Известно, что число хромосомных нарушений в клетках корешков проростков может увеличиваться в процессе длительного хранения семян, а с помощью миллиметрового излучения удастся восстановить нормальное генетическое состояние семян. Также были получены различия и по типам хромосомных aberrаций. В стимуляционных вариантах с экспозициями облучения ММИ 8 и 30 минут резко снижается число одиночных и двойных хромосомных мостов и полностью отсутствуют тройные мосты. В этих вариантах число одиночных хромосомных мостов снижалось от 18-ти в контроле соответственно до 6-ти и 10-ти в опыте, а двойных – соответственно до 3-х и 4-х (контроль – 6). Отставание хромосом в клетках корешков проростков в стимуляционном варианте с экспозицией облучения ММИ 30 минут наблюдалось реже, чем в 2 раза по сравнению с контролем. Следовательно, миллиметровое излучение способствует усилению репарационных процессов в растительных клетках. При этом происходит более быстрая элиминация клеток с хромосомными нарушениями и увеличивается число нормально делящихся клеток. Таким образом, на генетическом уровне была показана способность миллиметрового излучения восстанавливать нормальное состояние клеток, жизнеспособность которых снижается после длительного хранения семян в генетическом банке растений.

Можно заключить, что воздействие миллиметрового облучения (длина волны 5,6 мм, плотность мощности 6,6 мВт/см², экспозиция 30 минут) на семена чечевицы как представителя зернобобовых культур при консервации *ex situ* оказывает положительное стимуляционное воздействие на семена, активизирует первичные процессы метаболизма семян и проростков. Таким образом, на основании изученных морфофизиологических, биохимических и генетических параметров семян и проростков представляется целесообразным предложить использование миллиметрового излучения для повышения жизнеспособности семян чечевицы после их длительного хранения в генетическом банке растений.

Литература

1. Ангелова В. С., Холодова В.П. Выделение растворимых белков из зародышей семян пшеницы разной жизнеспособности. Физиология растений. 1993, т. 40, № 6, с.889–892.
2. Бецкий О.В., Лебедева Н.Н. Применение низкоинтенсивных миллиметровых волн в биологии и медицине. В: Миллиметровые волны в биологии и медицине. 2007, №1, с.33–57.
3. Гамбург К.З. Методы определения регуляторов роста и гербицидов. Москва, 1966, с.57–63.
4. Карпович В.А., Савук А.А., Волынец Г.И., Войнов Г.М. Микроволновая технология предпосевной обработки для семян рапса. Материалы XV Российского симпозиума «Миллиметровые волны в медицине и биологии», 22–27 мая 2009 г., Москва, 2009, с.270–275.
5. Корлэтяну Л.Б. Жизнеспособность семян культурных растений в условиях консервации *ex situ* при действии миллиметрового излучения. Кишинев, 2012, 156 с.
6. Корлэтяну Л.Б., Ганя А.И., Маслоброд С.Н. Влияние миллиметрового излучения на первичные процессы метаболизма семян клещевины (*Ricinus communis* L.) в условиях консервации *ex situ*. *Мат. научн. конф. «Realizări științifice în ameliorarea culturile cerealiere și elemente tehnologice inovative în contextul schimbărilor climatice»*, Moldova, 4–5 septembrie 2020, p.47–49.
7. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. М. 1974, 288 с.
8. Шестопалова Н.Г., Макаренко Б.И., Головина Н.Л. и др. Модификация синхронизирующего первые митозы эффекта радиоволн ММ-диапазона разными температурными режимами проращивания облученных семян. Сборник докладов X Российского симп. «Миллиметровые волны в медицине и биологии», Москва, 1995, с. 236.
9. International rules for seed testing. М.: Колос, 1984, 310 с.
10. Maslobrod S.N., Korlatyanu L.B., and Ganya A.I. Influence of Millimetric Radiation on the Viability of Plants: Changing of Metabolism of Seeds at the factor's Influence on Dry Seeds. In: Surface Engineering and Applied Electrochemistry, 2010, vol.46, no 5, p.477–488.
11. Walters C. Principles for Preserving Germplasm in Genbanks. *Ex situ* plant Conservation: Supporting Species Survival in the Wild. Island Press, Covela, CA, 2004, p. 113–138.

ЕКОЛОГО-ГЕНЕТИЧНИЙ СКРИНІНГ ГЕНОФОНДА ЗАПИЛЮВАЧІВ І ЗАКРІПЛЮВАЧІВ СТЕРИЛЬНОСТІ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ВИСОКОАДАПТИВНИХ ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

М. О. Корнєєва¹, П. І. Вакуленко², Л. С. Андрєєва²

¹*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України,
м.Київ*

²*Верхняцька дослідно-селекційна станція, с.Верхнячка*

В Україні ринок насіння гібридів цукрових буряків ще десятиріччя тому традиційно був орієнтований на масштабне створення і використання інтенсивних гібридів цукрових буряків. Зважаючи на різноманіття агроєкологічних зон бурякосіяння та специфічності агротехнологій вирощування виробництво вимагає нових гібридів, що володіють не лише високою продуктивністю, але і високою адаптивною здатністю. Управління мінливістю ознаки продуктивності в поєднання з екологічною пластичністю та екологічною стабільністю можливе на основі створення нових генотипів внаслідок гібридизації компонентів і вивчення фенотипової варіації кількісних ознак щодо градієнта середовищ. Відомо, що фенотипове вираження кількісних ознак значною мірою залежить від різних чинників – генетичних та середовищних. До генотипових належить багато складових, у тому числі рівень гомо-гетерогенності батьківських компонентів, їх комбінаційна здатність за основними господарсько-цінними ознаками, які безпосередньо впливають на формування гетерозису у комерційних ЧС гібридів цукрових буряків. Генотип-середовищні взаємодії впливають на прояв адаптивної здатності і також є складовою гетерозису. Тому добір потрібних генотипів з позитивними ефектами такої взаємодії і залучення їх в селекційний процес сприятиме еколого-генетичному підвищенню продуктивності.

Останніми роками в селекційній науці набуває все більшого підтвердження теорія еколого-генетичної організації кількісних ознак, створена у 1984–2012 рр. групою вітчизняних і зарубіжних дослідників (Драгавцев В.А., Літун П.П., Шкель Н.М., В.А.Альбертс, Д.Брей, К.Робертс, Дж.Ватсон, Р.Льюїс та ін.). Одним із постулатів цієї теорії є те, що найбільш потужний внесок в еко-генетичне підвищення продуктивності можуть давати лише ефекти взаємодії генотип/середовище. Тому справедливим буде їх враховувати при прогнозуванні гетерозисного ефекту у гібридів., тобто новостворені гібриди повинні характеризувалися не лише генетично зумовленою високою продуктивністю, що базується на вдалому підборі батьківських пар, але і позитивними ефектами взаємодії гібрид/середовище, які дозволять розкрити цей потенціал у мінливих умовах довкілля при вирощуванні за певними економічно виправданими технологіями.

Відомо, що в загальному підвищенні врожайності польових культур на частку сорту доводиться від 25 до 50%, а оптимум продуктивності сорту

перебуває в межах 60–70% його потенційної урожайності, а 30–40% залишається в резерві, якого достатньо для нарощування продуктивності в разі настання сприятливих умов.

Еколого-генетична формула кількісних ознак враховує такі складові: генетичну варіансу (адитивні, неадитивні дії генів), варіансу, пов'язану із варіюванням модифікуючих чинників довкілля і взаємодію Варіації генотипів (генотипові мінливість) можна простежити в системі контрольованих схрещувань (топкроси, діалельні схрещування) ліній-тестерів і запилювачів, а для вивчення їх фенотипового прояву у мінливих умовах середовища необхідно використовувати селекційні агрофони з різним поєднанням середовищних факторів. За емпіричними даними багатьох дослідників і практиків, у селекції відмічено зростання реакції селекційних матеріалів на регульовані і зниження на нерегульовані фактори середовища.

З огляду на вищесказане, технологія селекція має бути закінченим циклом – від скринінгу генотипів, що володіють добре розвиненими системами адаптації до змінних абіотичних чинників, до формування високо адаптивних гібридів цукрових буряків.

У зв'язку з цим актуальним є вивчення генетичної цінності компонентів гібридів за різного поєднання факторів сортовипробування, розробка раціональних схем і принципів добору та ідентифікації екологічно пластичних і стабільних генотипів для селекції високопродуктивних гібридів цукрових буряків з адекватною реакцією на зміну абіотичних чинників.

На основі результатів досліджень була розроблена і експериментально підтверджена у 2016–2020 рр. схема добору генотипів з поєднанням високої продуктивності і адаптивної здатності. Вихідним матеріалом слугували 12 диплоїдних гомозиготних ліній закріплювачів стерильності та 11 інбредних ліній запилювачів цукрових буряків різного походження селекції Верхняцької ДСС. Селекційними фонами були: звичайний фон удобрення — звичайна площа живлення (ЗФЗП), звичайний фон — розширена площа живлення (ЗФРП), підвищений фон удобрення — звичайна площа (ПФЗП) і підвищений фон — розширена площа живлення (ПФРП). Схрещування для оцінки генетичної цінності ліній проводили по типу діалельних схрещувань на просторово ізольованих ділянках.

Розроблена нами методологія скринінгу селекційних зразків з системами адаптації до абіотичних чинників включала наступну схему селекційної роботи:

- на першому етапі – оцінку вихідних форм цукрових буряків (закріплювачів стерильності та багатонасінних запилювачів з наступним добром необхідних донорів і джерел корисних ознак, формування агрофонів, підбір систем гібридизації для тестування генетичної цінності ліній;
- на другому етапі – гібридизація матеріалів за обраною системою контрольованих схрещувань;
- на третьому етапі – випробування тестерних гібридів і їх батьківських форм на селекційних фонах;
- на четвертому етапі – оцінка матеріалів за ступенем екологічної

стабільності – пластичності та добір рекомбінантних форм – джерел покращених ознак;

– на п'ятому етапі – за результатами скринінгу формування високо адаптивних гібридів цукрових буряків.

На основі експериментальних даних польових і лабораторних досліджень виділено закріплювачі стерильності От 4 і От 6 як лінії інтенсивного типу (екологічно пластичні) та От 3 та От 5 – екологічно стабільні та багатонасінні лінії БЗ 5 (екологічна пластична) і БЗ 4 та БЗ 6 (екологічно стабільні), а також поповнено ними генофонд буряків як джерел цінних властивостей.

У зв'язку з використанням діалельних схрещувань, у яких брали участь лінії з чітко вираженими донорськими властивостями за господарсько-цінними показниками, відібрано 67 джерел покращених ознак для створення рекомбінантних форм з бажаним поєднанням цінних ознак.

На основі досліджень 2016–2020 р. для удосконалення технології селекційного процесу розроблено Методичні рекомендації «Методологічні принципи скринінгу закріплювачів стерильності і запилювачів для селекції високоадаптивних гібридів цукрових буряків» (Київ, 2020 р.).

У процесі експериментальної перевірки розробленої методології встановлено ряд теоретичних положень, які розширюють межі існуючого знання про еколого-генетичну модель продуктивності сучасних гібридів. Встановлена адитивно-домінантна модель успадкування ознаки цукристості, в структурі якої переважаючими є неадитивні і реципрокні ефекти генів. Виявлені реципрокні ефекти батьківських форм За ознакою цукристості вони становили 22,7%. Підтверджено полігенний контроль цукристості, ця ознака детермінується шістьма генами, або групами генів. На основі генетичного аналізу ліній-запилювачів цукрових буряків встановлено успадкування ознаки урожайності, який здійснюється 14 генами (або групами генів). Відібрано лінії з високою ЗКЗ (БЗ 1 та БЗ 4), які характеризувалися істотними адитивними ефектами генів. Виявлено реципрокні ефекти та ефекти СКЗ, які суттєво впливали на гетерозис гібридів, їх частка впливу становила відповідно 36,4 та 23,8%. Відібрано гібридні комбінації F_1 для добору джерел генів високої урожайності і їх повторного випробування у F_2 .

Виявлено значущість екологічної складової на формування продуктивності у гібридів. Сумарний вплив середовища і взаємодії гібрида із середовищем становив 48,1% всієї фенотипової варіації ознаки збір цукру.

Отже, використання розробленої нами методології добору цінних генотипів дозволить сформувати гібриди цукрових буряків з поєднанням високої продуктивності і адаптивної здатності, які задовольнятимуть умовам конкурентоспроможності на сучасному ринку цукрових буряків.

ДИАГНОСТИКА ОТВЕТНЫХ РЕАКЦИЙ СОРТОВ *LINUM USSITATISSIMUM* L. В УСЛОВИЯХ ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ

К. П. Королев, С. В. Аксенов, Д. В. Пак

Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Тюменский государственный университет», г. Тюмень

Засоление почв является одним из наиболее распространенных по площади и неблагоприятному воздействию на продуктивность растений абиотических стресс-факторов среды [9]. Снижение роста может происходить в результате сокращения продолжительности жизни отдельных листьев, при этом, уменьшается чистая продуктивность фотосинтеза и как следствие, урожайность сельскохозяйственных культур. Избыточное накопление солей в почве оказывает влияние на потенциал почвенного раствора, что тормозит поступление воды в растение. Осмотическое повреждение надземных органов растений при засолении может наблюдаться вследствие того, что создается высокая концентрация Na^+ в апопласте листа. Ионы Na^+ поступает в листья в составе ксилемного тока и концентрируются в апопласте после того, как вода испаряется [10]. Проблема засоления и устойчивости растений нашла отражение в ряде отечественных и зарубежных экспериментальных работ [1,5,6,7,8]. На территории Тюменской области засоленные почвы составляют 1,6% почвенного покрова и сосредоточены в южной части области [4], что обуславливает необходимость исследований в данном направлении.

Лабораторный эксперимент проводился в 2017 – 2018 гг. в лаборатории биотехнологических и микробиологических исследований Института биологии Тюменского государственного университета. В качестве объекта исследования нами были использованы сорта льна масличного различного эколого – географического происхождения: Северный (Россия), Флиз (Россия), Легур (Россия), Antares (Франция), Krokus (Франция), Кустанайский янтарь (Казахстан).

Проращивание семян льна масличного проводили в чашках Петри в термостате (ТСО-1/80 СПУ) при температуре 22⁰С с использованием дистиллированной воды (контроль) или растворов хлорида натрия (0,5 Мпа; 1,0 Мпа; 1,5 Мпа). Повторность опыта – 4-х кратная. На третьи сутки определяли энергию прорастания (ЭП, %), на седьмые сутки – лабораторную всхожесть семян (ЛВ, %), а также измеряли длину корня и побега (см), сырую массу (мг). Сухую массу проростков (мг) устанавливали путем высушивания проростков в алюминиевых бюксах в сушильном шкафу при 105⁰С в течение 4 часов.

Оценку ответных реакций сортов льна масличного на хлоридное засоление льна проводили с использованием расчетных показателей: ИДК – индекс длины корня, %; ИДП – индекс длины побега, %. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по методике Лакина Г.Ф.

[2]. Достоверность различий (при $p < 0,05$) контрольных и опытных вариантов исследования выполняли с использованием t-критерия Стьюдента

Наличие генетического разнообразия является одним из критическим параметром успешного создания устойчивых к стрессовым факторам сортов [3].

В условиях низкой степени засоления у сортов Кустанайский янтарь и Северный, отмечена относительно высокая энергия прорастания (73,7% и 61,2%) при среднем популяционном значении – 52,1%. При 1,0 и 1,5 концентрации NaCl отмечено существенное замедление ростовых процессов в семенах, исключение составил сорт Antares, у которого выявлено 7,5% проросших семян.

Нами установлено, что на седьмые сутки в контрольных вариантах лабораторная всхожесть в среднем по сортам составила 91,5%. При этом, следует отметить, что ранее установленная зависимость прорастания семян от величины стресс-фактора осталась без изменений. К устойчивым сортам по изучаемому критерию при 1,0 Мпа NaCl отнесены сорта Antares (96,3%), Кустанайский янтарь (91,4%), Легур (86,3%). В условиях 1,0 Мпа хлоридного засоления два сорта – Antares (27,5%), Krokus (16,7%); при 1,5 Мпа визуальных признаков прорастания семян не выявлено, что указывает на сильный ингибирующий эффект данного опытного варианта.

При хлоридном засолении 0,5 Мпа, высокая степень развития корней отмечена у сортов Antares и Кустанайский янтарь, с ИДК равным 79,8% и 78,1%; средняя – у сортов Северный (51,7%) и Легур (42,9%). При 1 Мпа засолении развитие корней было угнетено стрессом, индекс отмечали лишь у двух сортов Antares (22,9%) и Krokus (26,9%).

Негативное влияние солевого стресса выявлено при формировании проростков. Высоким значением ИДП, % характеризовались сорта Antares (46,5%) Кустанайский янтарь (38,4%), Krokus (31,4%) при 0,5 Мпа NaCl и сорт Krokus (44,3%) при 1,0 Мпа.

При скрининге стрессоустойчивости сортов льна масличного важное значение имеет накопление сырой и сухой биомассы. У сортов Antares, Северный, Кустанайский янтарь установлено увеличение доли корней части в сырой и сухой биомассе растений. Сорта Легур, Флиз также реагировали на степень засоления увеличением доли корней в сырой массе без изменения в сухой. Сорт Krokus снижал долю корней обратно пропорционально концентрации солевого агента, при неизменной массе корней в сухой массе.

Таким образом, проведенные исследования, позволили нам выявить различную степень ответных реакций сортов льна масличного при действии солевого стресса. Установлено, что проращивание семян в условиях хлоридного засоления оказывало негативное влияние на комплекс морфо – биологических свойств семян. Согласно полученных данных, в группу солеустойчивых генотипов вошли сорта Antares, Кустанайский янтарь, Krokus, Легур, которые можно использовать в качестве исходных форм в селекции льна масличного.

Литература

1. Балнокин Ю.В. Солевой обмен и проблема солеустойчивости растений. / Ю.В. Балнокин, Б.П. Строгонов // Новые направления в физиологии растений, М: Наука, 1985. – С. 199–213.
2. Лакин Г.Ф. Биометрия /Г.Ф. Лакин. М.: Высшая школа, 1980. – 295 с.
3. Лисицын Е.М. Генетическое разнообразие сортов яровой мягкой пшеницы по алюмоустойчивости / Е.М. Лисицын, О.С. Амунова // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – Т. 18. – № 3. – С. 497–505.
4. Панкова Е.И. Засоленные почвы России / Е.И. Панкова [и др.] – М.: Академкнига, 2006. – 854 с
5. Удовенко Г.В. Солеустойчивость культурных растений. /Г.В. Удовенко – Л.: Колос., 1978. – 302 с.
6. Blumwald E., Poole R.J. Na/H antiport in isolated tonoplast vesicles from storage tissue of *Beta vulgaris* / E. Blumwald, R.J. Poole // Plant Physiology. – 1985. – Vol. 78. – P. 163–167.
7. Blumwald E., Aharon G.S., Apse M.P. Sodium transport in plant cells / E. Blumwald, G.S. Aharon, M.P. // Apse Biochim. Biophys. Acta. – 2000. – 1465. – P. 140–151.
8. Flowers T.J. Halophytes / T.J. Flowers, M.A. Hajibagheri, N.J.W. Clipson Halophytes // Q Rev Biol. –1986. – Vol. 61. – P. 313–337.
9. Munns R. Mechanisms of Salinity Tolerance / R. Munns, M. Tester //Annu. Rev. Plant Biol. –2008. – Vol. 59. – P. 651–81.
10. Tester Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants / M. Tester, R. Davenport // Ann. Bot. – Vol. 91. – P. 503–527.

ОЦІНКА АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКУ СТОЛОВОГО В ТЕРНОПІЛЬСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Т. К. Костюкєвич, В. В. Корень

Одеський державний екологічний університет, м. Одеса

Буряк столовий є джерелом необхідних людському організму вуглеводів, органічних кислот, мінеральних солей, вітамінів і біологічно активних речовин. Столовий буряк широко використовується в харчуванні протягом цілого року: навесні споживають в їжу – молоді листя, літом – молоді коренеплоди і листя, восени і взимку – коренеплоди. У харчовій промисловості пігментні речовини столового буряку служать для нешкідливого фарбування продуктів.

Висока екологічна пластичність до умов зростання обумовлює широке поширення столового буряку. В Україні частка коренеплідних рослин

становить 18% загальної площі під овочевими, серед яких буряк столовий займає в середньому – 44,1 тис. га. При цьому врожайність коренеплодів досягає в середньому – 20,3 т/га, валовий збір – 894,1 тисяч тонн [1]. Столові буряки в Україні вирощують у всіх областях. Найвищі врожаї станом на 2019 рік отримано в Житомирській (272,7 ц/га), Волинській (268,9 ц/га), Тернопільській (251,5 ц/га), Вінницькій (247,4 ц/га), Полтавській (250,2 ц/га) та Хмельницькій (248,4 ц/га) областях [2].

Столовий буряк – культура холодостійка, насіння його може проростати при 4...5°C, проте за такої температури сходи з'являються через 22–23 дні. За підвищення температури до 10°C проростання закінчується через 20 днів, до 25°C – через 5–6 днів. Оптимальною температурою для появи сходів є 25...26°C, подальше підвищення її вже згубно діє на появу сходів [3].

При температурі 6–8 °C починається ріст рослин, але він відбувається уповільнено. Інтенсивне наростання листя у висоту відбувається при 21–30 °C, самі рослини при цьому витягуються, а нового листя утворюється мало. Оптимальна температура, яка сприяє отриманню максимального урожаю буряка коливається від 15 до 23 °C. Мінімальна сума температур для нормального накопичення урожаю коренеплодів скоростиглих сортів столового буряку 1500–1600 °C (чи 1400–1500 °C середньо кліматичних сум 10 – градусних температур), а до початку господарської стиглості лише 1100–1200°C.

З утворенням 2–3 пар листочків буряки стають стійкішими до знижених температур, але тривале зниження температури впливає на наступний розвиток, і в таких умовах рослини дають значну кількість цвітушних пагонів.

На початку формування коренеплодів вимоги до тепла зростають, і оптимальна температура в цей період становить 20...25°C.

Вимоги рослин до вологи також різні й залежать від умов вирощування та особливостей агротехніки. В Тернопільській області для отримання високих врожаїв та зимового зберігання, згідно досліджень [4], столові буряки сіють в другій та третій декадах травня.

В середньому столові буряки в Тернопільській області сіють у другій декаді травня (11 травня). Сходи в середньому з'являються через 17 днів (25 травня). Сума активних температур за період сівба – сходи становить 218 °C, ефективних – 143 °C. Середня температура повітря – 14,5 °C. Запаси вологи в метровому шарі ґрунту під час сівби становили 157 мм, що відповідає 92% від найменшої вологоємності. Основним джерелом вологи в цей період є зимові опади, сума опадів за період в середньому становить 44 мм.

В середньому в Тернопільській області дата початку росту коренеплоду припадає на 20 червня. Тривалість періоду сходи – початок росту коренеплоду в середньому становить 26 днів. Сума активних температур за період становить 420 °C, ефективних – 290 °C. Середня температура повітря – 16,1 °C. Сума опадів за період в середньому становила 75 мм.

В Тернопільській області період від початку росту коренеплоду до закриття міжрядь в середньому становить 31 день. Сума активних

температур за період становить 566 °С, ефективних – 411 °С. Середня температура повітря – 18,2 °С. Сума опадів за період в середньому становила 88 мм.

Пожовтіння нижнього листя відбувається при накопиченні суми ефективних температур рівної в середньому 623 °С, дець в першій декаді вересня. Середньодобова температура за цей період становить 18,4 °С. В середньому за період закриття міжрядь – пожовтіння нижнього листя сума опадів становить 128 мм.

В цілому період вегетації триває 120 днів. Сума активних температур за весь період становить 2088 °С, ефективних – 1467 °С. Середня температура повітря – 17,4 °С. Сума опадів за період становила 335 мм.

Таким чином, вважаючи, що ступінь відповідності сучасних кліматичних умов Тернопільської області відповідає біологічним особливостям столового буряку, що визначає продуктивність цієї цінної культури, а найбільш висока врожайність досягається за умов максимально більш повного використання рослиною кліматичних ресурсів території вирощування, можна зробити висновок, що отримувати високі та стали врожаї столового буряку можливо за умов дотримання відповідних агротехнічних заходів.

Література

1. Корень В.В., Костюкевич Т.К. Оцінка сучасного стану виробництва буряку столового в Україні. Всеукраїнська науково-практична конференція «Рубіновські читання» в рамках святкування «Дня науки» (м.Умань, 15 травня 2020 р.). Умань, 2020. С. 32–33.
2. Державна служба статистики України. Сайт Державного департаменту статистики України. Сільське господарство. Рослинництво. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
3. Красочкин, В.Т. Свекла. Л.: Сельхозгиз, 1960. 244 с.
4. Носко В.Л. Оптимальні строки сівби буряка столового в Західному Лісостепу України. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. Том 14. №3. Частина 3. 2012. С. 119–121.

АНАЛІЗ КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ

С. П. Коцюба

Уманський національний університет садівництва, Умань

Кукурудза – одна з найпоширеніших і цінних зернофуражних культур в світовому землеробстві. За універсальністю використання ця культура не має собі рівних. За валових зборів зерна вона займає друге місце і третє – за посівними площами в світі.

Збільшення виробництва зерна кукурудзи залежить від створення і впровадження у виробництво нових гетерозисних гібридів, придатних до механізованого збирання.

Необхідною вимогою до вихідного матеріалу з боку селекції на гетерозис є підбір форм за спадковими чинниками, що визначають КЗ. Спочатку саме поняття і методи її визначення були вивчені в ході гетерозисних досліджень кукурудзи.

Практично доведеним вважається ефективність комбінаційної оцінки самозапилюючих ліній, з її допомогою створено велику кількість гібридів, виділені цінні інбредні лінії. У зв'язку з цим методи визначення комбінаційної здатності мають велике значення для попередньої оцінки вихідного матеріалу і подальшого його використання в різних селекційних програмах. Така процедура дозволяє концентрувати зусилля на матеріалі, що володіє цінними господарсько корисними ознаками, та високою КЗ. Цей метод слід розглядати як один із шляхів скорочення тривалості селекційного процесу. В практиці оцінки КЗ вихідного матеріалу застосовуються в основному методами діаллельних і топкроссних схрещувань. Метод діаллельних схрещувань вважається більш інформативним, дозволяє встановити одночасно ЗКЗ і СКЗ конкретних форм. Топкроссний метод оцінки КЗ, як більш економічний широко поширений в селекційній практиці. При цьому В.З. Пакудін зазначає, що в топкроссних схрещуваннях досягається практично та ж ступінь повноти інформації, як і в діаллельних схрещуваннях.

Оцінка комбінаційної здатності проводилася за ознакою «врожай сухого зерна». Метеорологічні умови 2020 року за гідротермічного режиму виявились несприятливими для зростання і розвитку рослин кукурудзи в період досліджень. У зв'язку з цим посушливі погодні умови в рік досліджування слугували гарним фоном для виділення інбредних ліній кукурудзи, що володіють високою комбінаційною здатністю в посушливих умовах.

Аналіз отриманих даних за ознакою «врожай сухого зерна» гібридів кукурудзи за участю інбредних ліній дав можливість охарактеризувати досліджувані параметри гібридних комбінацій та дозволить спрямувати подальше використання досліджуваного матеріалу.

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ МОРОЗОСТІЙКИХ СОРТІВ ПЕРСИКА ДЛЯ УМОВ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Т. І. Красуля

*Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС
НААН, м. Мелітополь*

Персик є цінною промисловою культурою, продукція якої розпочинає надходити на ринок з кінця червня і закінчує наприкінці вересня. Плоди персика мають багатий біохімічний склад і містять до 20% цукрів, різні органічні кислоти (винну, лимонну, хінну, яблучну), вітаміни (С, Е, РР, К, групи В), мінеральні солі (заліза, калію, фосфору, міді, цинку та інші), флавоноїди та каротиноїди, а також пектини і ефірні масла. Регулярне вживання персиків зміцнює імунну систему, захищаючи від багатьох інфекційних захворювань (Смыков В.К., 1993, Кароматов И.Д., 2017). Завдяки високим смаковим якостям та лікувальним властивостям вони користуються значним попитом у споживачів.

Однак щороку одержати господарсько відчутний урожай та поласувати персиками вітчизняного виробництва не вдається, оскільки культура є недостатньо зимостійкою. Причина у тому, що дикі види персика, які становлять родоводи культурних сортів, походять з гірських районів Китаю і відповідно пристосовані до помірно холодної зими без різких коливань температури (Агеева Н.Г., 1997). Південні регіони України, де зосереджена основна частина промислових насаджень персика, навпаки, характеризуються нестійкою зимою з чергуваннями холодних періодів і відлиг, що сприяє швидкому виходу дерев із стану глибокого спокою та зниженню їх морозостійкості. У зв'язку з цим одним з основних селекційних завдань є створення сортів, стійких до низької зимової температури.

Метою роботи було виявлення зразків-джерел підвищеної морозостійкості генеративних бруньок. Для цього проводили вивчення сортового фонду персика за даною ознакою.

За період 2015 – 2020 рр. склались такі умови, які дозволили оцінити сорти і відбірні форми за стійкістю генеративних бруньок до дії низької температури на різних етапах зимового розвитку.

Відмічено, що досліджувані зразки сортового фонду персика під час проходження стадії глибокого спокою проявляли дуже високу морозостійкість генеративних бруньок. Взимку 2015 р., температурний мінімум становив мінус 20,7°C. У цей час у пиляках спостерігали археспоріальну тканину, що свідчить про високу здатність дерев протистояти низькотемпературному стресу. Тому підмерзання генеративних бруньок були досить незначними. У січні 2018 р. зниження температури до мінус 17,4°C співпало із формуванням у пиляках материнських клітин пилку. На цьому етапі ще зберігається притаманна сортам максимальна морозостійкість, тому пошкодження генеративних бруньок було слабким, до 19%.

Сортова різниця за ступенем морозостійкості значною мірою проявлялася у період вимушеного спокою дерев, який залежно від року наставав у третій декаді січня – третій декаді лютого. Саме на цьому етапі розвитку персик стає більш вразливим до дії низькотемпературного стресу.

У лютому 2015 р., після відлиги, відбулося зниження температури до мінус 10,5°C, що викликало підмерзання генеративних бруньок на рівні 1–78% залежно від сорту. Найвищий рівень морозостійкості відмічений у сортів Іфтіхор, Любимий, Мадкарсі, Урожайний жовтий, Azurite, Harrow Beauty, відбірних форм 59–5–17, 59–5–59, 59–5–150, 59–6–9, 59–6–19 та деяких інших, у яких зберіглося 91–99% потенціального врожаю. Високу морозостійкість проявили сорти Віриня, Вимпел, Золотий ювілей, Золотистий, Іюньський ранній, Ласунець, Молдавський жовтий, Пам'яті Сидоренка, Первісток, Сочний, Сяйво, Ювілейний Сидоренка, Favorita Morettini, Harrow Diamond, Marija, Montar, відбірні форми 8–2–76, 59–4–3, 59–6–22, 59–5–60, 59–5–69, 59–5–145 із ступенем підмерзання на рівні 10–25%.

В результаті зниження температури до мінус 13,2°C, яке зареєстровано наприкінці лютого 2018 р., підмерзання генеративних бруньок більшості сортів персика коливалося у межах 2–76%. Виявлено зразки, які не мали морозних пошкоджень. Це сорти Мечта, Harbinger, Harnas HW 233, Harrow Diamond, T-4, відбірні форми 8–2–72, 8–2–76, 59–6–15, 59–6–22. Дуже слабе підмерзання, на рівні 2–9%, було у сортів Достойний, Золотий ювілей, Мадкарсі, Сіянець Павла № 9, відбірних форм 59–5–17, 59–5–41, 59–5–59, 59–5–60, 59–5–69, 59–5–150, 59–6–9, 59–6–19 та деяких інших. Високою морозостійкістю відзначалися сорти Вимпел, Віриня, Золотистий, Златодар, Іюньський ранній, Ласунець, Мелітопольський ясний, Молдавський жовтий, Пам'яті Сидоренка, Первісток, Спокуса, Сяйво, Урожайний жовтий, Ювілейний Сидоренка, Harnas, Montar, Wacław, T-5, відбірні форми 59–5–145, 59–6–55, 59–5–87, у яких частка підмерзлих генеративних бруньок становила 10 – 25%.

Температурний мінімум зими 2019/2020 рр., що зафіксований у першій декаді лютого, становив мінус 20°C. Такі умови викликали сильне, 51–75%, та дуже сильне, 76–100%, підмерзання генеративних бруньок у більшості сортів і відбірних форм. Проте виявлено зразки, які проявили високу морозостійкість. Це сорт Ласунець і відбірні форми 59–5–17, 59–5–69, 59–5–142, 59–6–19, 59–6–22, 59–6–48 із підмерзанням генеративних бруньок на рівні 13–24%.

Таким чином, джерелами стабільно високого прояву ознаки морозостійкості генеративних бруньок у період вимушеного спокою є сорт селекції дослідної станції Ласунець і відбірні форми 59–5–17, 59–5–69, 59–6–19, 59–6–22. До джерел підвищеної морозостійкості віднесено сорти селекції дослідної станції Вимпел, Віриня, Золотистий, Іюньський ранній, Мадкарсі, Пам'яті Сидоренка, Первісток, Сяйво, Ювілейний Сидоренка, інтродуковані – Золотий ювілей, Молдавський жовтий, Урожайний жовтий, Harrow Diamond, Montar, відбірні форми 8–2–76, 59–5–59, 59–5–60, 59–5–150, 59–6–

9. Залучення названих зразків у селекцію дозволить одержати генотипи, які у період вимушеного спокою будуть витримувати морози до мінус 20°C без відчутної втрати потенційного врожаю.

ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОЇ ОБРОБКИ МАКРО- ТА МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ДЕРЕВ ЯБЛУНІ (*MALUS DOMESTICA* BORKH.)

В.А. Кривошопка, О.С. Горб

Інститут садівництва (ІС) НААН України, Київ

Велике значення для отримання високих урожаїв в інтенсивних плодкових насадженнях має застосування удобрення, що сприяє забезпеченню потреб рослин у мінеральному живленні. Однак внесення добрив в ґрунт не завжди дозволяє повністю досягти цієї мети, насамперед, у зв'язку з високою поглинальною здатністю суглинкових і глинистих ґрунтів та відповідно низькою міграцією в них ряду елементів живлення.

Як правило, дисбаланс мінерального живлення в саду можна усунути шляхом використання певних видів добрив, зокрема позакоренево внесення макро- та мікроелементів. Висока біодоступність вказаних елементів при надходженні їх крізь листя, тобто фоліарне поглинання, відбувається в основному через неметаболічне проникнення елементів живлення крізь кутикулу. Позакоренева обробка забезпечує протягом вегетаційного періоду оперативне коригування живлення дерев, позитивно впливає на життєдіяльність плодкових рослин, в результаті чого посилюється їх ріст і зростає врожайність, а також запобігає функціональним захворюванням.

Виходячи з усього вищесказаного, постала необхідність дослідження ефективності позакореневого живлення плодкових культур макро- та мікроелементами.

Досліди проводилися в інтенсивних насадженнях яблуні на темно-сірому опідзоленому ґрунті. Об'єктами були сорти Аскольда (схема садіння 4,6 x 2,5 м) і Радогость (4 x 2), підщепа – ММ. 106. Повторність варіантів трикратна. Для позакореневого підживлення використовували розчини солей макро- та мікроелементів на трьох фазах: формування листової поверхні, інтенсивного росту і його закінчення.

Схема досліду: макроелементи: 1) контроль (фон – виробничий контроль) – обприскування водою; 2) фон + NPK (растворін), 0,5%, позакоренево; 3) фон + KCl, 0,5%, позакоренево; 4) фон + CO(NH₂)₂ (сечовина), 0,5%, позакоренево; 5) фон + H₃PO₄, 0,5%, позакоренево; 6) фон + CO(NH₂)₂, 1%, позакоренево; мікроелементи: 1) контроль (фон – виробничий контроль) – обприскування водою; 2) фон + сірчаноокислий марганець, 0,3%, позакоренево; 3) фон + сірчаноокислий цинк, 0,3%, позакоренево; 4) фон +

сірчанокисла мідь, 0,3%, позакоренево; 5) фон + бор, 0,3%, позакоренево; 6) фон + суміш солей (Mn + Zn + Cu + B), 0,3%, позакоренево.

Обліки та спостереження виконували за загальноприйнятими методиками. У процесі аналізу ґрунту визначали вміст: легкогідролізованого азоту – за Корнфільдом, рухомого фосфору та обмінного калію – за Кірсановим, рН водне та сольове – іонселективним методом, а також гідролітичну кислотність, кількість вологи та нітратів, а в листках – азоту, фосфору та калію. Встановлення фізіологічних показників функціонального стану дерев супроводжувалося визначенням вмісту пігментів.

Визначення агрохімічних показників, проведене у варіанті з позакореневою обробкою розчинами солей макроелементів, показало, що у 0 – 60-сантиметровому шарі ґрунту актуальна кислотність (рН водне) становить 4,7 – 5,8, а гідролітична – 0,8 – 1,3 мг-екв./100 г. В цілому рівень ґрунтового живлення був у межах оптимального для фосфору та калію. Кількість першого складала 123,0 – 176,7 мг/кг (у перерахунку на P_2O_5), останнього – 92,3 – 141,8 мг/кг (у перерахунку на K_2O) – оптимально для вирощування яблуні. Водночас агрохімічний аналіз вмісту легкогідролізованого азоту виявив його зміни в межах 29,6 – 49,9 мг/кг (у перерахунку на NO_3), що значно нижче оптимальних рівнів його кількості в ґрунті. Реакція ґрунтового розчину була середньо- або слабокисла, рН сольової витяжки – 4,17–5,86.

Листова діагностика потреби рослин у макроелементах показала, що вміст азоту і калію в листкових пластинках був у межах оптимальних концентрацій і становив першого – 1,65–3,03, K_2O – 1,3–2,21% до сухої речовини. Кількість фосфору складала 0,27–0,69%, що у 5–6 разів менше, ніж азоту і K_2O . Пояснюється це малою рухомістю фосфору та його інтенсивним залученням до метаболічних процесів.

Сорт Аскольда за шість років досліджень характеризувався поступовим нарощуванням урожайності. Особливо динамічно підвищувалася продуктивність на варіанті KCl, де в останні три роки врожайність вийшла на рівень 18–28 т/га, що, можливо, призвело до значного виносу макроелементів з ґрунту. Сорт Радогость відзначився швидшим нарощуванням цього показника, причому найвищою урожайність була у варіанті з обробкою H_3PO_4 (19–20 т/га).

Аналізи вмісту зелених пігментів у листі дослідних рослин названих сортів показали, що позакоренева обробка макроелементами сприяє істотному зростанню сумарної кількості хлорофілів, передусім, на варіантах з обробкою розворіном (0,5%) і сечовиною (0,5 і 1,0%) – 1,9–2,1 мг/г, де в складі робочого розчину міститься азот.

При позакореневій обробці розчинами солей мікроелементів визначено, що актуальна кислотність (рН водне) в 0 – 60-сантиметровому шарі ґрунту становить 4,6 – 7,7, а гідролітична – 0,8 – 1,8 мг-екв./100 г, кількість рухомого фосфору у ґрунті – 111,7 – 243,3, обмінного калію – 133,3 – 238,7 мг/кг (у перерахунку на P_2O_5 і K_2O відповідно), що оптимально при вирощуванні яблуні. За допомогою агрохімічного аналізу вмісту

лужногідролізованого азоту у ґрунті виявлено зміни в межах 30,6 – 48,8 мг/кг. Це дещо нижче оптимальних рівнів кількості даного елементу.

Аналіз вмісту основних макроелементів у листках виявив, що достатня кількість елементів мінерального живлення в ґрунті обумовила оптимальний рівень їх накопичення в листових пластинках по всіх варіантах. Обприскування 0,3% розчином сполук бору та сумішшю мікроелементів сприяло підвищенню в листках дерев сорту Аскольда кількості азоту, фосфору та калію на 6–10%, що можна пояснити інтенсифікацією обмінних процесів, і як наслідок зростання врожаю на цих варіантах. Обробка солями цинку, міді і марганцю окремо практично не вплинуло на вміст азоту і фосфору, але призвело до статистично істотного збільшення кількості калію у тканинах листя цього сорту порівняно з контролем. У рослин Радогості зростання вмісту названих елементів у листках фактично не спостерігалось у жодному з варіантів. Лише обприскування розчином бору збільшило кількість калію у тканинах листя в порівнянні з контрольним варіантом на 3–5%.

Для дерев Аскольди характерне стабільне нарощування врожайності. Позакореневе підживлення мікроелементами зробило значний вплив на сумарний урожай цього сорту, особливо у варіантах із застосуванням триразової обробки 0,3% розчином бору та сумішші мікроелементів. Істотну прибавку врожаю отримано вже в перший рік їх використання. В наступні роки підвищення врожайності стабільно спостерігалось саме на цих варіантах. Як результат указаний показник у середньому за три роки при застосуванні цих елементів становив відповідно 29,2 і 23,5 т/га, що перевищує контроль на 59 і 28%. У рослин сорту Радогость навантаження врожаєм було невисоке. Стабільне нарощування врожайності було відмічено при обприскуванні сумішшю мікроелементів (за три роки 14,9 т/га, що на 7,7% перевищило контрольний варіант).

Аналіз вмісту зелених пігментів у листках дослідних рослин після позакореневої обробки мікроелементами виявив зростання цього показника в дерев Аскольди у варіантах з використанням 0,3% розчином міді (2,55 мг/г), а в рослин Радогості – при застосуванні 0,3% розчину цинку (2,38 мг/г). Найменша кількість хлорофілів спостерігалася на варіанті з обприскуванням дерев сумішшю мікроелементів. Швидше за все це пов'язано з напруженістю фотосинтетичних процесів при формуванні врожаю.

Таким чином, динаміка врожайності сортів Аскольда і Радогость свідчить про вибірність впливу окремих макроелементів на продуктивність дерев. У рослин Радогості врожайність була найвищою за обробки розчинами H_3PO_4 , сечовини (0,5 та 1%) і растворіну (0,5%) – відповідно 68,3, 64,4 та 60,0 т/га, в Аскольди – при застосуванні KCl (0,5%) – 73,9 т/га.

В результаті позакореневого підживлення дерев дослідних сортів мікроелементами відмічено, що за останні три роки досліджень найбільша сумарна врожайність порівняно з контролем була в Аскольди при триразовому обприскуванні 0,3% розчином бору та сумішшю мікроелементів (відповідно 87,7 і 70,6 т/га), а в Радогості – при застосуванні сумішші мікроелементів (55,0 т/га).

ВИВЧЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ МІЖ ЕЛЕМЕНТАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ВОЛОКНА ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ

Л. М. Кривошеєва

Інститут луб'яних культур НААН, м. Глухів

Волокно льону-довгунця залишається основною продукцією заради якої вирощується дана культура. Вміст волокна в стеблах та його якість – це ті параметри, які впливають на цінність вирощуваних сортів. Сучасні сорти льону-довгунця характеризуються вмістом волокна у стеблах більше 30%, але якісні показники волокна (міцність, гнучкість та тонина) у більшості сортів не задовольняють виробників. Створення нових високоволокнистих сортів льону-довгунця з високою його якістю – першочергове завдання, яке стоїть перед селекціонерами.

Для досягнення даної мети розроблялись різні методи та прилади для визначення якості волокна на ранніх етапах селекції, за якими доводиться аналізувати тисячі елітних рослин. Практично доведено, що існуючі методи визначення якісних показників волокна – розрахункова добротність пряжі індивідуальних рослин і анатомічний аналіз стебла – достатньо точні, але вони трудомісткі і непридатні для масової оцінки індивідуальних рослин на перших етапах селекції [1, 2].

Зв'язок морфології стебла льону-довгунця з показниками якості волокна вивчається давно. Виявлено, що не дивлячись на ймовірність різної залежності у різні роки, між морфологічними ознаками рослин льону і показниками якості волокна існує певна кореляція, тому можливо прогнозувати якість волокна за результатами морфологічного аналізу [3, 4].

Аналіз літературних джерел показав, що вирішити дану проблему можна шляхом визначення у елітних рослин непрямих показників миклості та збіжності стебел [5, 6].

Миклість – це відношення технічної довжини стебла до його діаметру. Чим більший показник – тим вищий вихід волокна та його якість.

Збіжність – це різниця діаметрів стебла біля місця прикріплення сім'ядольних листочків та його розгалуження. При меншій різниці між діаметрами форма стебла наближається до циліндричної і є більш багатю волоком. Але при однакових показниках збіжності короткі стебла будуть мати більш конусну форму стебла у порівнянні з довгими стеблами. У таких випадках визначають «питому збіжність» як відношення різниці діаметрів у нижній і верхній частинах стебла до відстані між ними.

Мета дослідження – встановити кореляційні взаємозв'язки між морфологічними ознаками, непрямыми показниками стебла «миклість», «збіжність» і «питома збіжність» з якістю волокна.

Дослідження проводились у 2016–2018 рр. з 12 колекційними зразками льону-довгунця, які вирощували в умовах лункового розсадника з площею живлення рослин 5×2,5 см. Визначали парні кореляції між 11 основними

селекційними ознаками, а саме: загальна висота рослин, технічна довжина стебла, довжина суцвіття, діаметр стебла, вміст волокна у стеблі, миклість, збіжність, питома збіжність, гнучкість, розривне навантаження та розщеплюваність волокна. Коефіцієнти кореляції між ознаками вираховували за середніми значеннями параметрів кожного зразка, які в свою чергу обчислювали за 20 рослинами. Кореляційна залежність між ознаками вважається слабкою при $r < 0,3$, середньою – $r = 0,3-0,7$, сильною – $r > 0,7$.

За результатами вивчення виявлено, що гнучкість волокна негативно корелює з висотою стебла ($r = -0,17...-0,06$), довжиною суцвіття ($r = -0,31...-0,08$), діаметром стебла ($r = -0,30...-0,06$), вмістом волокна ($r = -0,32...-0,02$). У цілому простежується чітка тенденція: зі збільшенням розміру стебла, вмісту та маси волокна знижується його гнучкість. Встановлено, що з міцністю волокна гнучкість взаємопов'язана негативно ($r = -0,18...-0,06$), а з розщеплюваністю волокна зв'язок був дуже слабкий ($r = 0,05...-0,05$). З показниками розщеплюваності волокна, збіжності та питомої збіжності гнучкість має дуже слабкий негативний зв'язок ($r = 0,05...-0,05$; $r = -0,06...0,05$ і $r = -0,05...0,05$), а з миклістю – слабкий позитивний ($r = 0,29...0,09$).

На відміну від гнучкості міцність волокна з усіма морфологічними ознаками стебла, масою та вмістом волокна має позитивні коефіцієнти кореляції ($r = 0,04...0,44$), але в той же час з ознаками, які визначають якість волокна, гнучкістю та розщеплюваністю – негативні ($r = -0,18...-0,06$ і $r = -0,02...-0,15$). З непрямыми показниками визначення якості волокна збіжністю і питомою збіжністю міцність волокна має слабкий позитивний зв'язок ($r = 0,26...0,04$ і $r = 0,16...0,04$). А з миклістю навпаки взаємозв'язок негативний ($r = -0,36...-0,14$). Такі протиріччя взаємозв'язку ознак у льону-довгунця значно ускладнює селекційну роботу зі створення високопродуктивних сортів з високоякісним волокном. Збільшення розміру стебла та його продуктивності сприяє підвищенню міцності волокна, але, як правило, при цьому суттєво погіршуються такі важливі селекційні параметри як гнучкість і розщеплюваність волокна та інші, а отже, і загальний рівень якості волоконпродукції.

Показник розщеплюваності волокна льону аналогічно з гнучкістю волокна негативно корелює з морфологічними ознаками, вмістом, масою та міцністю волокна (від $r = -0,01$ до $r = -0,3$). Дуже слабка залежність спостерігається між розщеплюваністю волокна і його гнучкістю ($r = 0,5...-0,05$) та з непрямыми ознаками: збіжністю ($r = 0,05...-0,17$) і питомою збіжністю ($r = 0,03...-0,07$). З миклістю відмічена слабка позитивна залежність ($r = 0,13...0,23$).

У наших дослідженнях спостерігалась середня негативна залежність ознаки «миклість стебла» з довжиною суцвіття ($r = -0,7...-0,63$), з діаметром стебла ($r = -0,68...-0,61$) і слабка – з загальною висотою рослин ($r = -0,18...-0,20$). Тобто зі збільшенням даних показників миклість стебла зменшується.

Залежність миклості стебла і вмісту волокна в стеблі була позитивною

($r = 0,10 \dots 0,45$). З технічною довжиною стебла спостерігався середній позитивний зв'язок ($r = 0,33 \dots 0,46$). Слабка позитивна залежність відмічена між миклістю та гнучкістю волокна ($r = 0,29 \dots 0,09$).

Між миклістю та показником «збіжність» встановлена слабка негативна кореляція зі значеннями $r = -0,23 \dots -0,02$, а із «питомою збіжністю» кореляція з роками варіює від слабкої негативної до слабкої позитивної: $r = -0,25 \dots 0,09$.

Ознака «збіжність стебла» позитивно пов'язана від слабого до середнього ступеня із загальною довжиною стебла ($r = 0,34 \dots 0,15$), технічною довжиною стебла ($r = 0,30 \dots 0,13$) і діаметром стебла ($r = 0,37 \dots 0,17$). Дуже слабка залежність виявляється між збіжністю і довжиною суцвіття ($r = 0,18 \dots -0,14$), вмістом волокна в стеблі ($r = -0,05 \dots 0,08$), миклістю ($r = -0,23 \dots -0,02$), гнучкістю волокна ($r = -0,06 \dots -0,01$) та розщеплюваністю ($r = 0,05 \dots -0,17$).

Необхідно відмітити позитивний зв'язок (від середнього до сильного ступеня) показників «питомої збіжності» та «збіжності» стебла льону, який складав $r = 0,48 \dots 0,83$. З усіма іншими досліджуваними ознаками спостерігалась дуже слабка залежність від $r = -0,25$ до $0,16$.

Таким чином у результаті досліджень встановлені позитивні зв'язки: між гнучкістю волокна і миклістю стебла ($r = 0,29 \dots 0,09$), розщеплюваністю волокна ($r = 0,05 \dots 0,03$); між міцністю волокна та збіжністю ($r = 0,26 \dots 0,04$), питомою збіжністю ($r = 0,16 \dots 0,04$), вмістом волокна ($r = 0,17 \dots 0,03$); розщеплюваністю волокна з миклістю ($r = 0,13 \dots 0,23$).

Література

1. Шушкин А. А. Технологическая оценка селекционных сортов льна (способы и основные результаты). М.: Гостехиздат, 1962. – 102 с.
1. Афонин М.И., Прыгун В.К. К вопросу о связи анатомического строения стебля льна с качеством волокна. *Земледелие и растениеводство в БССР*: сб. научн трудов. – Минск: Ураджай, 1978. – Вып. 22. – С. 165–173.
2. Тихвинский С. Ф., Доронин С. В., Дудина А. Н., Бабинцева И. Н. Методы оценки качества льняного волокна на первых этапах селекции. *Вестник ВНИИЛК*. – 2003. – №1. – С. 73–75.
3. Кудряшов А.Ю., Виноградова Т. А., Пашин Е. Л. Анализ методов оценки качества волокна льна для селекционных целей. *Вестник Всероссийского научно-исследовательского института по переработке лубяных волокон*. – 2005. – №2.
4. Каргопольцев, Л.Н., Каргополцева Н.М. Оценка качества волокна льна-долгунца на начальных этапах селекции. *Селекция и семеноводство*. – М.: Колос, 1967. – №4. – С. 34–37.
5. Способ предварительной оценки селекционного материала льна-долгунца на качество волокна / М.И. Афонин и др. // Описание изобретения к авторскому свидетельству №917808 кл. А01Н1/04. – Бюллетень, 1982. – № 13.

ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ РОСЛИН

В. Г. Крижанівський

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Генетичне різноманіття рослин відіграє вирішальну роль у задоволенні багатограних, постійно зростаючих життєвих потреб людей, забезпеченні функціонування народного господарства, у підтриманні та поліпшенні оточуючого середовища. Саме різноманіття видів, сортів і форм культурних рослин, які відрізняються за напрямками використання, якістю продукції адаптивністю до біотичних та абіотичних чинників середовища, іншими господарсько-цінними ознаками, дозволяє в умовах постійних змін природно-кліматичних умов та соціальних обставин стабільно забезпечувати населення у достатньому обсязі продуктами харчування, одягом, лікарськими засобами, будівельними матеріалами, сировиною для цілого ряду галузей промисловості, задовольняти естетичні потреби, створювати сприятливі для людей штучні ландшафти, тощо.

Тому проблема збору, збереження і стабільного використання генетичних ресурсів культурних рослин та їх диких співродичів є виключно важливою на сучасному етапі розвитку як України, так і в цілому світового співтовариства, оскільки вона безпосередньо пов'язана у першу чергу з забезпеченням національної та глобальної продовольчої безпеки.

Йде також звуження видового різноманіття культурних рослин: триває вирощування лише тих, що забезпечують найбільший на даний момент прибуток. Як показав трагічний досвід людства, ця ситуація періодично ставить під загрозу сільське господарство в цілому, отже добробут і саме існування населення, оскільки при цьому дестабілізується виробництво, зростає вразливість посівів і плантацій шкідниками та хворобами, погодними чинниками, кліматичними змінами.

Стародавні, так звані "місцеві" сорти і форми рослин, створені талантом і працею багатьох поколінь селян ("народною селекцією") характеризуються високою пристосованістю до умов вирощування, стійкістю або толерантністю до хвороб та шкідників, несуть різноманітні і неперевершені показники якості продукції. Це ж вірно і для сортів, створених світовою науковою селекцією для різних регіонів світу протягом більш як сторічного періоду. Багато цінних генів несуть дикорослі види – родичі культурних рослин.

У той самий час, завдяки використанню нових технологій, розвитку генної інженерії та біотехнології, значно зросла цінність і роль зародкової плазми як вихідного матеріалу для селекції. Багатогранність проблеми полягає у тому, що жодна країна у світі не може бути самозабезпечена рослинним різноманіттям.

Збереження генетичного різноманіття рослин, як природного, так і створеного розумом і працею людини – це святий обов'язок нашого покоління перед людством, перед майбутніми поколіннями.

ВПЛИВ НА ПРОЯВ СЕРЕДНЬОЇ МАСИ ОДНІЄЇ БУЛЬБИ В СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ

Ю. І. Кузьменко, М. С. Лещенко, В. М. Коваленко

Сумський національний аграрний університет

Прояв середньої маси однієї бульби контролюється полігенно. Ця причина та норма реакції генотипів сортів на зовнішні умови спричиняють значне варіювання показника за роками.

Дослідження виконували в 2017–2019 роках. Використовували такі варіанти технологічних прийомів: мульчування рядків та міжрядь соломною, накривання чорною поліетиленовою плівкою, зміна архітекtonіки рослин підв'язуванням стебел, роблячи кущі прямостоячими.

Метеорологічні умови в період вегетації картоплі – травень-серпень значно різнились як між роками, так і в межах років за декадами. За загального дефіциту вологи, що надходила з дощами в усі роки, найменше їх було в травні 2018 року, червні – 2019, липні – 2018 і серпні 2018 і 2019 років. Більше, порівняно з багаторічними даними їх було лише в другій декаді травня 2017 і 2018 років та другій червня 2018 року і другій 2017 та 2018 років. Дуже жаркими виявились перша декада травня 2018 року ($+6,5^{\circ}\text{C}$), друга декада червня ($+5,1^{\circ}\text{C}$), друга декада серпня 2017 року ($+4,7^{\circ}\text{C}$) та третя 2018 року ($+4,8^{\circ}\text{C}$). Прохолодними були половина декад у 2017 році.

Найбільша середня маса однієї бульби виявлена в надраннього сорту Рів'єра в 2017 році за використання плівки. Це ж стосувалось 2019 року і, навпаки, у період вегетації 2018 року найкращим варіантом для прояву ознаки був з підв'язуванням рослин. Абсолютне значення показника в 2017 році – 146 г виявилось найвищим у досліді.

Встановлена різна реакція на агротехнічні прийоми ранньостиглих сортів. У сорту Тирас два роки підряд (2017 і 2018) найбільша середня маса однієї бульби була з використанням мульчування соломною, проте в останньому цим варіантом став з використанням плівки. У сорту Щедрик максимальним проявом показника характеризувався варіант з підв'язуванням рослин, а в 2019 році ним був з використанням соломи. Ще інша реакція на заходи, що застосовувались, проявилась в ранньостиглого сорту Нагорода. У перші два роки найбільш сприятливим для вираження показника було використання плівки, а в останньому – контроль.

У середньому за три роки найкращим виявилось використання соломи для середньоранніх сортів Світанок київський та Сувенір чернігівський. Аналогічне стосувалось середньостиглих сортів Анатан та Явір, хоча для сорту Слов'янка таким варіантом був з підв'язуванням рослин.

Для прояву середньої маси однієї бульби найбільш сприятливими умовами для сортів Нагорода і Анатан були в період вегетації 2017 року. У наступному це стосувалось сорту Щедрик, а в 2019 році сорту Слов'янка.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА ДЕЯКИМИ ГЕНАМИ СТІЙКОСТІ ДО ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ

І. І. Кучерявий^{1,2}, Н. О. Козуб^{1,3}, І. О. Созінов¹, О. І. Созінова^{1,3},
А. В. Карелов^{1,3}, В. В. Бородай², Я. Б. Блюм³

¹ Інститут захисту рослин НААН України, м. Київ

² Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ

³ Державна Установа «Інститут харчової біотехнології та геноміки
НАН України», м. Київ

Злакові культури є поширеними у світі за кількістю площ посівів, особливо це стосується м'якої пшениці. Найбільш небезпечними на сьогоднішній момент грибними хворобами, якими уражується дана культура, є, насамперед, фузаріоз колоса, бура іржа та піренофороз.

Фузаріоз колоса є найпоширенішою із усіх видів грибних захворювань злакових культур, зокрема твердої та м'якої пшениці [4]. Збудником даного захворювання є мітоспорові гриби роду *Fusarium*: *F. culmorum* (Sm.) Sacc, *F. sporotrichiella* Bilai var. *pocte* (Peck.) Bilai, *F. sporotrichiella* var. *tricinctum* (Corda) Bilai.

Збудником бруї іржі є облигатний гриб-паразит *Puccinia recondita* Roberge et Diem / *sp. tritici* (Eriksson) CO. Johnson зі складним циклом розвитку, статеві стадії якого переходять на деякі види рутвиці (*Thalictrum*). Розвиток цього гриба в пшениці може відбуватися в широкому спектрі факторів навколишнього середовища [5].

Піренофороз (або жовта плямистість) пшениці, збудником якого є сумчастий гриб *Pyrenophora tritici-repentis*, є досить новим захворюванням на посівах озимої пшениці, яке до початку 90-х років минулого сторіччя не мало широкого розповсюдження в Україні. Втрати урожаю зерна від нього можуть складати до 50% [5]. Метою нашого дослідження було проаналізувати сорти та лінії пшениці м'якої на наявність генів стійкості до таких збудників захворювань як фузаріоз колоса, піренофороз та бура іржа за допомогою молекулярних маркерів.

Досліджували 90 сортів пшениці озимої, створених в Інституті фізіології рослин та генетики НАН України, частина яких спільно з Миронівським інститутом пшениці імені В. М. Ремесла НААН України і 10 сортів озимої пшениці Національного наукового центру «Інститут землеробства» НААН (ІЗ).

Для дослідження генів стійкості було застосовано метод полімеразно-ланцюгової реакції з використанням молекулярних маркерів для кожного виду грибного захворювання: маркер *Indel1* для ідентифікації гена помірної стійкості до фузаріозу колоса *TDF_076_2D* [2]; для виявлення алелів гена чутливості *Tsn1* до токсину А збудника піренофорозу за допомогою

молекулярного маркера *fcp623* [3]; для виявлення гену стійкості *Lr34* до збудника бурої іржі було використано суміш молекулярних маркерів *caISBP1* та *caSNP12* [1].

За проведеною оцінкою з використанням молекулярного маркера *INDEL1* було визначено, що з 90 сортів пшениці м'якої 17% не мають алеля стійкості гена *TDF_076_2D* фузаріозу колоса, це такі як Борія, Гілея, Даринка київська, Добірна, Золотоколоса, Київська 8, Колумбія, Нива Київщини, Новосмуглянка, Пивна, Полянка, Серпанок київський, Сніжана; 4% – були відзначені як поліморфні (Київська остиста, Лимарівна); решта 79% – мають алель стійкості до цього виду захворювання.

У результаті проведення полімеразно-ланцюгової реакції із сумішню праймерів *caISBP1* та *caSNP12* «стійкому» алельному стану маркерів, тобто *Lr34+*, відповідають амплікони, які мають довжину 509 і 234 п.н., а «чутливому» алельному стану, тобто *Lr34-* притаманні амплікони довжиною 391 п.н. З усіх проаналізованих сортів було виявлено 14 сортів пшениці, які мають у своєму генотипі ген стійкості до бурої іржі, 4 сорти виявилися поліморфними, решта сортів не мають цього гена стійкості до бурої іржі.

За результатами проведення аналізу сортів пшениці м'якої ІЗ було відзначено, що сорт Заотар має чутливість до токсину *A. P. tritici-repentis*, всі інші зразки були не чутливими.

Отже, за результатами досліджень з ідентифікації генів стійкості до таких збудників захворювань як фузаріоз колоса, піренофороз та бура іржа за допомогою молекулярних маркерів, сорти-носії генів стійкості можуть бути цінним для селекціонерів вихідним матеріалом, що несуть гени помірної стійкості.

Література

1. Dakouri, A., McCallum, B.D., Walichnowski, A.Z., Cloutier, S., Fine-mapping of the leaf rust *Lr34* locus in *Triticum aestivum* (L.) and characterization of large germplasm collections support the ABC transporter as essential for gene function, *Theor. Appl. Genet*, 2010, vol. 121, no. 2, pp. 373–384.
2. Diethelm, M., Schmolke, M., Groth, J., Friedt, W., Schweizer, G., Hartl, L., Association of allelic variation in two NPR1-like genes with *Fusarium* head blight resistance in wheat, *Mol. Breeding*, 2014, vol. 34, no. 1, pp. 31–43.
3. Faris J.D., Zhang Z., Lu H., et al. A unique wheat disease resistance-like gene governs effector-triggered susceptibility to necrotrophic pathogens. *PNAS USA*. 2010. Vol. 107. P. 13544–13549.
4. Хвороби листя і колоса / С. В. Ретьман, О. В. Шевчук, Н. П. Горбачова // Карантин і захист рослин, Випуск 4, 2011, с. 25–27.
5. Хвороби пшениці, поширені в Україні: шкідливість, генетичний контроль та результативність селекції на стійкість. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://agromage.com/stat_id.php?id=1058

ВПЛИВ СХЕМ ПОСАДКИ РОСЛИН ТЮТЮНУ НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ І ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУРИ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

К. П. Леонова, М. С. Іванчук

Уманський національний університет садівництва, Умань

Тютюн (*Nicotiana tabacum* L.) – цінна технічна культура, яка вирощується з метою отримання сировини для тютюнових виробів. Висушені листки використовують для виготовлення сигарет, сигар, курильного тютюну. Попри значну трудомісткість виробництва і шкідливу дію нікотину на організм людини, вирощування тютюну, завдяки великому попиту на тютюнові вироби є досить високоприбуткова галузь сільського господарства.

Одним із важливих факторів, який впливає на величину врожайності та якості тютюнової сировини є кількість посаджених рослин на одиницю площі. Густота посадки рослин діє на такі життєві фактори як: освітлення, тепловий режим, вологість, кореневе живлення, а також застосування механізації і зниження витрат праці. Оптимальна площа живлення рослин вигідно поєднує агротехнічні та організаційно-господарські умови.

Розмір і якість урожаю в значній мірі залежить від фотосинтетичної діяльності рослин, а вона в свою чергу від густоти посаджених рослин. Якщо рослини швидко сформують достатню асиміляційну поверхню і збережуть її до кінця вегетації за великої продуктивності листя, то така посадка забезпечить високий урожай. Керувати фотосинтетичною діяльністю рослин можливо лише шляхом встановлення для них відповідної площі живлення.

Густота посадки рослин також залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування тютюну, ботанічних особливостей сорту та характеру виготовлення тютюнової сировини. Тому, схема посадки рослин тютюну для різних генотипів у різних ґрунтово-кліматичних умовах вирощування не може бути однаковою, що вказує на актуальність теми досліджень у зоні Правобережного Лісостепу України.

Дослідження проводилися на полях Дослідної станції тютюнництва ННЦ «ІЗ НААН» (м. Умань, Черкаська обл.) упродовж 2019–2020 рр. Вихідним матеріалом слугували п'ять вітчизняних сортів тютюну: Тернопільський 7, Тернопільський 14, Берлей 38, Берлей 46 та Вірджинія 27.

Польові досліді закладали на чорноземі опідзоленому, важкосуглинковому з вмістом гумусу в орному шарі 3,2–3,3%. Висаджували розсаду тютюну в поле (II декада травня) за різних площ живлення рослин (0,17 м², 0,21 м², 0,24 м²). Використовували схеми садіння рослин – 70 × 25 см, 70 × 30 см і 70 × 35 см.

У роки проведення досліджень погодні умови були складними і характеризувалися низькою кількістю опадів та високими температурами повітря у період вегетації рослин.

За результатами фенологічних спостережень та біометричних вимірів, встановлено пряму залежність впливу біологічних особливостей сорту та площі живлення рослин на біометричні показники культури і врожайність тютюнової сировини.

Висота сортів тютюну залежала як від генотипу так і від схем посадки рослин. Так, за схеми посадки 70×25 см, найвищою висотою рослин характеризувався сорт Тернопільський 14, показник якого становив 192,0 см; за схеми 70×30 см – Вірджинія 27 – 200,0 см; за схеми посадки 70×35 см – Тернопільський 7, Тернопільський 14 і Вірджинія 27 з показниками 200,0–207,5 см відповідно.

Зі зміною висоти рослин змінювалася і кількість сформованих листків на стеблі. Математично достовірних відмінностей між варіантами – схемами посадки – відзначено не було. В середньому за роки досліджень на рослині утворювалося від 18 до 25 штук листків, з них 84% досягало товарних розмірів і технічної зрілості.

У крупнолистих сортів за схемою посадки 70×25 см листки на рослинах вільно розміщувалися в рядку, але швидко заповняли міжряддя, що перешкоджало механізованому обробітку ґрунту, а також ускладнювало ломку листків. За схемами посадки 70×30 см і 70×35 см листки витягувалися на рослині, але при цьому простір міжрядь довше залишається вільним.

Також слід зазначити, що максимальний розмір листкової пластинки спостерігався у сортів тютюну, які належали до сортотипу Крупнолистий – Тернопільський 7 і Тернопільський 14, показники яких становили $56,0 \times 34,0$ см і $56,5 \times 36,0$ см (схема посадки – 70×35 см). Для сортів тютюну Берлей 38 і Берлей 46 (сортотип Берлей) кращою схемою посадки була 70×30 см, показники яких становили $43,5 \times 30,5$ см та $45,0 \times 32,0$ см. Сорт Вірджинія (сортотип Віргінія) краще реагував на збільшення площі живлення рослин. Так, за схеми посадки 70×25 см листкова пластинка була розміром $55,0 \times 32,5$ см, а за схеми 70×35 см – $57,5 \times 35,0$ см.

На зниження густоти рослин найбільше реагував сорт Берлей 38: якщо за схемою садіння 70×25 см урожайність була 2,52 т/га, то за схеми 70×35 см – лише 1,86 т/га. Сорти Тернопільський 7 і Тернопільський 14 зі збільшенням площі живлення не знижували істотно врожайність, яка була в межах 2,09–2,87 т/га. Сорт Берлей 46 показав високу врожайність тютюнової сировини за схемою посадки 70×30 см – 3,09 т/га. Слід зазначити, що даний сорт є низкорослий і належить до сортотипу Берлей.

Отже, за результатами проведених досліджень, встановлено, суттєвий вплив генотипу та площі живлення рослин на їх біометричні параметри та врожайність тютюнової сировини в агрокліматичних умовах Правобережного Лісостепу України.

ВПЛИВ ГІБЕРЕЛОВОЇ КИСЛОТИ НА ПРОДУКТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД МОРКВИ

К. П. Леонова, Д. А. Животовський

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Останнім часом у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур почали широко використовувати біостимулятори росту та розвитку рослин. За їх допомогою вирішують питання, які неможливо реалізувати традиційними прийомами та методами. Вони дають змогу підвищувати врожай, поліпшувати якість продукції, прискорювати строки визрівання, істотно підвищувати стійкість рослин до несприятливих факторів середовища, знижувати обсяги використання фітофармакологічних засобів і добрив, що значно покращує екологічний стан ґрунтів і навколишнього середовища.

Важливим елементом впровадження регуляторів росту є всебічні можливості їх використання в різних напрямках. Так, за сучасними дослідженнями у фітофізіології, молекулярній біології, біохімії, хімії та інших науках, регулятори росту стали інструментом біотехнології, і тим самим використовуються в селекції для отримання лінійного матеріалу на основі андро- і гіногенезу. Слід зазначити, що регулятори росту необхідні для вузькоспецифічної дії на конкретну проблему, проте вони мають і поліфункціональну дію. Зокрема, за дослідженнями відомих російських вчених встановлено, що фіторегулятори – це екзогенні синтетичні природні органічні сполуки, які впливають на життєві процеси рослин, не дають токсичної дії в межах необхідних концентрацій. При цьому живі організми синтезують речовини, що регулюють ріст рослин. У тварин вони називаються гормонами, у рослин – фітогормонами. Нині відомо 5 типів фітогормонів: ауксини, гібереліни, цитокініни, етилен, абсцезини. Перші три діють на рослини однаково, в малих дозах стимулюють ріст, в середніх уповільнюють, а у великих кількостях – знищують рослини. Абсцезини тільки уповільнюють ріст рослин і припиняють дію інших регуляторів.

Метою наукових досліджень було виявити вплив гіберелової кислоти на продуктивний потенціал та біохімічний склад моркви сорту Яскрава в агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України.

Робота виконувалася на полях Уманського НУС (м. Умань, Черкаська обл.) впродовж 2018–2020 рр. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий. Технологія вирощування моркви загальноприйнята для зони. Облікова площа ділянки – 2,7 м², повторність досліджень – чотирьохразова.

Обробка рослин проводилася розчином гіберелової кислоти (3 мг/л) в період формування 6–7 справжніх листків (за методикою «Регуляторы роста в растениеводстве: рекомендации по применению» (2008)). Контроль – обробка насіння водою.

Позитивний спектр дії препарату виявився дуже широкий. Насамперед, це

підвищення загальної та товарної урожайності коренеплодів та вмісту β -каротину, аскорбінової кислоти, загальних цукрів.

Застосування регулятора росту шляхом обприскування рослин дозволило отримати надбавку загальної урожайності коренеплодів у середньому до 3,6 т/га відносно контролю. Максимальна урожайність коренеплодів спостерігалася в 2018 році та становила 36,2 т/га, перевищуючи контроль на 4,2 т/га.

Аналізуючи отриманий у варіантах товарний урожай коренеплодів моркви, слід відзначити, що оброблені варіанти мали високу товарну урожайність у всі роки досліджень. Середній приріст урожаю становив 4,1 т/га. Максимальна товарна урожайність коренеплодів спостерігалась у 2018 році – 22,5 т/га відповідно.

Гіберелова кислота в усі роки досліджень підвищувала товарність коренеплодів моркви в середньому на 9,4% відносно контролю. Високий показник товарності обробленого варіанту спостерігався в 2020 році та становив 77,6%. Проте, найбільшу свою ефективність за цим показником гіберелова кислота показала в несприятливому 2019 році, коли оброблений варіант переважав контроль на 11,7%.

Проведені дослідження з впливу синтетичного регулятора росту рослин на їх морфо-біометричні показники, свідчать, про суттєві зміни у процесах морфогенезу.

Використання гіберелової кислоти призвело до збільшення висоти розетки листків в середньому на 3,0 см, довжини коренеплоду на 1,2 см та величини серцевини на 4,0%. Тобто, за дії цього препарату збільшувався загальний розмір рослин моркви.

На біохімічному рівні встановлено здатність гіберелової кислоти підвищувати в коренеплодах моркви вміст β -каротину, аскорбінової кислоти та загального цукру.

Оброблений варіант моркви у всі роки досліджень за показником вмісту β -каротину переважав контроль в середньому на 3,5 мг/100 г. Високий вміст β -каротину в коренеплодах спостерігався у 2018 році та становив 17,2 мг/100 г.

За показником вмісту аскорбінової кислоти контроль знову поступався обробленому варіанту і становив 3,1 мг/100 г, проти 3,8 мг/100 г у обробленого ГК₃. Але слід зазначити, що в середньому за роки досліджень перевага була незначною – на 0,9 мг/100 г.

За показником вмісту сухих речовин оброблений варіант не переважав контроль і становив в середньому за роки досліджень 15,2%, тоді як контроль – 16,5%.

За показником вмісту загального цукру в коренеплодах моркви оброблений варіант переважав контроль у середньому за роки досліджень на 1,2%. Вищий показник вмісту цукру в обробленого варіанту спостерігалось в 2018 році та становив 9,2%.

За результатами проведених досліджень встановлено позитивну дію гіберелової кислоти на типовість, урожайність і товарність коренеплодів моркви сорту Яскрава, а також на біохімічні показники вмісту β -каротину, аскорбінової кислоти та загального цукру.

ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЗА РАХУНОК МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ВИНОГРАДНИХ НАСАДЖЕНЬ ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ

А. О. Лещенко

Національний науковий центр «Інститут виноградарства
і виноробства ім. В.Є. Таїрова», м. Одеса

Стабільне і продуктивне функціонування агроценозів можливе за особливої уваги до проблеми захисту рослин від шкідливих організмів (комах, збудників хвороб), життєдіяльність яких спричиняє значні втрати врожаю. Протягом тривалого часу в практиці сільськогосподарського виробництва перевагу віддають хімічному методу захисту рослин. Альтернативою хімічному методу є біологічний, який ґрунтується на використанні препаратів бактеріальної, вірусної, грибної та іншої природи, які, зокрема, мають ряд переваг над пестицидами, а саме: малий строк очікування, можливість застосування в різні фази вегетації рослин та відсутність загрози нагромадження токсичних речовин у навколишньому середовищі.

Метою досліджень було проведення виробничої перевірки вдосконаленої за рахунок мікробіологічних препаратів системи захисту виноградних насаджень. Дослідження проводили в польових умовах на базі ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» в 2015 році на технічному сорті винограду Загрей селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова». Схема досліду включала три варіанти: контроль (без захисних обробок), еталон (прийнята система захисту, що включала 5 хімічних обробок), дослід (вдосконалена система захисту, що включала 2 хімічні обробки та 5 обробок біопрепаратами).

На основі фітосанітарних спостережень за станом виноградних насаджень та аналізу ступеня поширення шкідливих організмів встановлювали оптимальні строки для застосування біопрепаратів в загальній системі хімічного захисту для зниження пестицидного навантаження на виноградні насадження. Застосовували наступні препарати: Актофіт (ґрунтовий гриб *Streptomyces avermitilis*), Бітоксібацилін (бактерії *Bacillus thuringiensis* Var.), Гаупсін (ґрунтові бактерії *Pseudomonas aureofaciens*), Планріз (ризосферні бактерії *Pseudomonas fluorescens* AP 33), Триходермін (гриб-антагоніст *Trichoderma lignorum*).

В умовах року досліджень найбільшу ступінь розвитку серед шкідників спостерігали у гронової листокрутки, чисельність якої значно перевищувала економічний поріг шкідливості та у декількох видів цикад (зеленої виноградної (*Cicadella viridis* L.), жовтої (*Empoasca pteridis* Dhlb), японської (далекосхідної) виноградної (*Arboridia kakogowana* Mats.)), які із року в рік в умовах Півдня України набувають господарчого значення. Серед хвороб найбільший розвиток спостерігали у оїдіуму, який в умовах 2015 року розвивався за типом епіфітотії та у білої гнилі.

Проведені досліді та аналіз одержаного матеріалу достовірно підтверджують ефективність дії вдосконаленої за рахунок застосування мікробіологічних препаратів системи захисту виноградних насаджень, яка була на рівні еталонного хімічного захисту.

Біологічна ефективність застосування однієї обробки інсектицидом (еталон) в захисті винограду від гронової листокрутки була дуже високою. Середня біологічна ефективність за вегетаційний період склала 93,2%. Протягом усього сезону вегетації, при середній чисельності шкідника, у вдосконаленій системі, у якій застосовували дві обробки препаратами з інсектицидною дією (проти першого та другого поколінь шкідника), вдалося теж отримати високу біологічну ефективність проти гусені гронової листокрутки, яка в середньому за сезон становила 88,3%.

На еталонному варіанті при одноразовій обробці інсектоакарицидом, яка була приурочена проведенню обприскування проти першого покоління гронової листокрутки, відмічається позитивний ефект захисту урожаю від негативного впливу сисних шкідників та ефективне стримування розвитку шкідників на економічно невідчутному рівні протягом всього сезону вегетації. При помірному розвитку кліщів та трипсів була отримана середня біологічна ефективність захисту, яка становила 77,1% та 75,2%. Проти цикад ефективність сягала 86,6%. Біологічні обробки з інсектоакарицидною дією в дослідному варіанті зумовили теж середню токсичну дію проти сисних шкідників винограду. Проти цикад ефективність була 81,2%, цього було достатньо для стримування високого розвитку популяцій даного шкідника. Проти кліщів-фітофагів та трипсів біопрепарати так само мали достатню інсектоакарицидну дію (69,0%). Середня біологічна ефективність за вегетаційний період проти сисних шкідників в дослідному варіанті становила 73,1%.

Динаміку розвитку мілдью вивчали з моменту появи перших візуальних ознак й до моменту збору урожаю. На фоні контролю швидкість поширення інфекції між досліджуваними варіантами була дуже низькою і приблизно однаковою протягом усього вегетаційного періоду. Найменшою вона була на еталонному варіанті й в середньому не перевищувала 2,7% хворих кущів, 4,5% листя та 3,7% грон. У третьому варіанті поширення збудника хвороби була в межах від 4,4 до 8,3% кущів, від 6,2 до 10,4% листя та від 5,1 до 8,2% грон.

На фоні контрольного варіанту проведені обробки фунгіцидами як на еталонні, так і у варіанті із застосуванням біопрепаратів дозволили стримати інтенсивність розвитку захворювання. Більш ефективна проти мілдью виявилася еталонна схема, біологічна ефективність якої становить 84,2%. Однак, схема захисту з використанням біологічних препаратів продемонструвала достатньо ефективну дію в запобіганні шкідливості мілдью (біологічна ефективність 77,2%).

На фоні інтенсивного розвитку оїдіуму досліджувані системи захисту сприяли ефективному пригніченню розвитку хвороби. Фунгіцидні обробки в еталонному варіанті значно краще стримували розвиток хвороби в порівнянні

з обробками біопрепаратами. Розвиток оїдіуму на даному варіанті становив: на листях – 11,8–16,8%, на гронах – 9,6–35,4%, на пагонах – 11,7–21,8%. На виноградних насадженнях вдосконаленої системи захисту даний показник був дещо вище й варіював у межах від 12,3 до 22,6% на листях, від 11,4 до 38,7% на гронах і від 12,3 до 24,3% на пагонах. При епіфітотійному розвитку оїдіуму ефективність еталонної системи склала 69,6%, досліджуваної – 63,8%.

На фоні високого розвитку білої гнилі та середнього ступеню ураження винограду сірою гниллю, дві системи досить ефективно захистили виноград. Біологічна ефективність на еталоні сягала 76,5% в захисті від білої гнилі, 84,4% – від сірої; на варіанті з вдосконаленою системою – 73,4% та 79,0% відповідно.

В результаті проведених досліджень встановлено, що випробувана вдосконалена за рахунок використання мікробіологічних препаратів система захисту може бути застосована в інтегрованій технології захисту виноградних насаджень для зменшення пестицидного навантаження на урожай й довкілля, але тільки при помірному поширенні та розвитку, як шкідників так і хвороб винограду.

ПРОЯВ ЕКСПРЕСІЇ ГЕНІВ СТІЙКОСТІ ПШЕНИЦІ ДО ЗБУДНИКА БУРОЇ ІРЖІ В ЗОНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Г. М. Ісова

Інститут захисту рослин НААН України, м. Київ

Збудник бурої іржі є найбільш поширеним на посівах пшениці озимої і ярої в Україні. Він є високоспеціалізованим патогеном грибної етіології, який в останні роки проявляє майже помірний рівень розвитку. Це пов'язано з кліматичними змінами, які призводять до раннього розвитку рослин на весні, і, як наслідок, уникнення їх від ураження патогеном в оптимальні фази розвитку. Конкурентними відносинами з іншими збудниками хвороб листя пшениці, зокрема, із збудниками септоріозу листків і жовтої плямистості – піренофорозу, які досить поширені на посівах пшениці в останні роки. Також суттєвий вплив на розвиток патогенна мають районовані сорти пшениці, які характеризуються високою генетичною стійкістю чи мають однаковий вміст генів стійкості, що сприяє змінам в складі популяції збудника та її вірулентності. Враховуючи можливість швидкої міграції уредініоспор збудника бурої іржі повітряними потоками з інших, навіть досить віддалених територій, постає проблема постійного моніторингу як расового складу збудника, так і визначення рівня експресії генів стійкості пшениці.

Метою роботи є виявлення особливостей прояву експресії генів стійкості пшениці до дії місцевої популяції збудника бурої іржі пшениці в зоні Правобережного Лісостепу України.

В 2018–2019 рр. досліджували рівень експресії генів стійкості пшениці на наборі майже ізогенних ліній сорту Thatcher і сортів носіїв певних генів стійкості, які внесені до міжнародного набору тест-ліній. Оцінку проводили на природному інфекційному фоні збудника бурої іржі пшениці, який є типовим для зони Правобережного Лісостепу України, за Інтегрованою шкалою оцінок стійкості зернових колосових культур до іржастих хвороб. Остаточну оцінку проводили при максимальному розвитку хвороби у фазу молочно-воскової стиглості. В 2018 р. відмічено епіфітотійний розвиток захворювання на буру іржу, а в 2019 р. спостерігали високий інфекційний рівень розвитку патогенна.

За результатами оцінки встановлено, що ефективні гени стійкості пшениці мають різні рівні експресії по відношенню до місцевої популяції збудника бурої іржі. Згідно визначеного рівня експресії їх поділено на декілька груп:

- гени, наявність яких обумовлює дуже високий рівень стійкості до всіх рас місцевої популяції за умов епіфітотійного і високого інфекційного рівнів (бали 9 і 8 – ознаки хвороби відсутні – поодинокі некротичні плями) – Lr9, Lr18, Lr19, Lr27+31, Lr28, Lr35, Lr41, Lr43+24, Lr50;
- гени, які забезпечують високий рівень стійкості до більшості рас збудника бурої іржі (бали 9, 8 та 7 – дрібні уредініопустули інтенсивністю до 10%) – Lr 25, LrTm;
- гени, які забезпечують стійкість (рослини незначно уражуються патогеном – бали 8, 7 і бал 6 – дрібні та середні уредініопустули інтенсивністю до 15%) – Lr22a Lr34, Lr36, Lr42, Lr43;
- гени, рівень експресії яких визначається як лабільний (за умов епіфітотії втрачають стійкість, а при зниженні інфекційного рівня відновлюють її) – Lr34, Lr46;
- гени, які за умов епіфітотії проявили стійкість, а в наступний рік з високим рівнем вірулентності втратили її (бали 9, 8 7, 6, в 2018 р. і 5, 4, 3 в 2019 р.) – Lr2a, Lr2b, Lr2c, Lr10, Lr11, Lr12, Lr13, Lr14a, Lr14b, Lr29, Lr39, Lr40;
- гени Lr23, Lr24 знизили показники високої стійкості (бали 9 і 8 – відсутність ознак ураження чи поодинокі некротичні плями) після епіфітотії до стійкості (бал 6 – інтенсивність розвитку уредініопустул до 15%). Така ситуація можлива, якщо після епіфітотії в популяції патогенна закріпились раси з високою вірулентністю до відповідних генів стійкості пшениці;

Незалежно від рівня інфекційного навантаження весь період розвитку хвороби стабільний середній рівень ураження в межах 5–6 балів (помірна сприйнятливість – стійкість) проявили лінії носії генів стійкості Lr3bg, Lr30, Lr33. Такі особливості необхідно враховувати, при залученні цих генів до селекційного процесу.

Для гена Lr15 відмічено помірну стійкість в епіфітотійний рік і повну втрату її наступного року з високим рівнем вірулентності. Можливо, що в популяції патогенна закріпились вірулентні алелі до цього гена.

Потребує окремого вивчення ситуація з геном стійкості Lr21, який тривалий час забезпечував помірну стійкість – стійкість (бали 5–6) навіть в рік епіфітотії, проте наступного року проявив високу стійкість-стійкість (бали 8–7).

Втрачає стійкість ген Lr29, який тривалий час забезпечував стабільну стійкість до місцевої популяції збудника бурої іржі. Під час епіфітотії він проявив стійкість-помірну стійкість, а наступного року був сприйнятливим до дії патогена (бали 4–3).

Не можуть забезпечити стійкість до місцевої популяції збудника бурої іржі в умовах Правобережного Лісостепу України гени Lr1, Lr3, Lr3ka, Lr22b, Lr26, Lr37, LrB.

Отже, встановлено різні рівні прояву експресії генів стійкості пшениці до збудника бурої іржі в зоні Правобережного Лісостепу України. Визначено гени стійкості, які є високоефективними Lr9, Lr18, Lr19, Lr27+31, Lr28, Lr35, Lr41, Lr43+24, Lr50 за умов епіфітотії та високого рівня вірулентності. Гени Lr1, Lr3, Lr3ka, Lr22b, Lr26, Lr37, LrB не ефективні до дії місцевої популяції збудника бурої іржі в умовах Правобережного Лісостепу України. Втрачає стійкість ген Lr29, який тривалий забезпечував стабільну стійкість. Ці аспекти необхідно враховувати при введенні цих генів до селекційного процесу, спрямованого на стійкість до збудника бурої іржі пшениці.

ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ ДОВЖИНИ ГОЛОВНОГО КОЛОСУ В F_1 І ФОРМОТВОРЕННЯ У ПОПУЛЯЦІЯХ F_2 ПШЕНИЦІ МЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ГІБРИДИЗАЦІЇ СОРТІВ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

М. В. Лозінський, Г. Л. Устинова, О. О. Філіцька

Білоцерківський національний аграрний університет

Пшениця м'яка озима – головна хлібна культура України. Пріоритетним завданням сучасного агропромислового виробництва держави є підвищення рівня урожайності і стабілізація виробництва зерна в контрастні за метеорологічними умовами роки. Сорт є одним з головних факторів вирішення даного завдання. Для реалізації максимально можливого рівня генетичного потенціалу сортів нового покоління необхідні генетичні джерела стійкості до стресових абіотичних і біотичних факторів довкілля та високої якості продукції.

У 2017–2019 рр. в умовах дослідного поля науково виробничого центру Білоцерківського НАУ досліджували гібриди F_1 і популяції F_2 пшениці м'якої озимої, отримані в результаті схрещувань сортів різних груп стиглості. До гібридизації залучали ранньостиглі сорти: Знахідка одеська, Кольчуга, Миронівська рання, Білоцерківська напівкарликова; середньоранні – Чорнява, Золотоколоса, Лісова пісня, Щедра нива; середньостиглі – Відрада, Антонівка, Столична, Миронівська 61, Єдність; середньопізні – Добірна, Вдала, Пивна.

Метою досліджень було вивчення характеру успадкування довжини головного колосу в F_1 і формотворення в популяціях F_2 за гібридизації різних за скоростиглістю сортів пшениці м'якої озимої.

Нашими дослідженнями встановлено, що у 2018 році довжина колосу головного стебла у різних за скоростиглістю батьківських форм була на рівні 6,1–9,5 см. Більшість гібридів F_1 , отриманих за використання в гібридизації материнською формою ранньостиглих сортів, перевищували за довжиною колоса (8,4–10,5 см) вихідні сорти, або наближалися до батьківських форм з більшим проявом ознаки. Високими значеннями довжини головного колосу (9,0–10,5 см) характеризувались більшість гібридів, в яких материнською формою був сорт Миронівська рання. Найбільш поширеним типом успадкування в F_1 (у 15 з 20 комбінацій схрещування) довжини колосу було позитивне наддомінування ($h_p=1,1-24,0$). Часткове позитивне домінування спостерігалось у чотирьох гібридів Білоцерківська напівкарликова / Кольчуга, Білоцерківська напівкарликова / Чорнява, Кольчуга / Єдність і Кольчуга / Антонівка. За схрещування Кольчуга / Чорнява відмічена депресія ($h_p=-1,4$).

В гібридів F_1 , отриманих за схрещування середньоранніх, середньостиглих і середньопізніх сортів, довжина головного колосу перевищувала вихідні форми у 19 з 22 комбінацій. Максимальну довжину головного колосу (10,1–11,3 см) формували більшість гібридів, коли за материнську форму використовували середньоранній сорт Чорнява (10,1–11,3 см), а також Добірна / Пивна (10,2 см), Миронівська 61 / Єдність (10,0 см), Золотоколоса / Чорнява (9,3 см), Золотоколоса / Відрада (9,2 см), Єдність / Відрада (9,1 см) і Вдала / Столична (9,0 см). Позитивне наддомінування ($h_p=1,3-39,0$), за довжиною колоса, відмічене у 19 з 22 комбінацій схрещування. У гібридів Золотоколоса / Чорнява і Чорнява / Єдність успадкування ознаки проходило за частковим позитивним домінуванням, а за гібридизації Чорнява / Щедра нива за проміжним типом.

Результати експерименту свідчать, що більшість популяцій F_2 , за середнім значенням довжини головного колосу (8,4–12,1 см), перевищують вихідні форми (6,1–9,7 см). Високі показники довжини колосу формували нащадки за використання материнською формою ранньостиглих сортів Миронівська рання (9,6–10,6 см), Кольчуга (10,0–12,1 см) і середньораннього сорту Чорнява (11,0–11,9 см), а також популяції Єдність / Відрада (11,2 см), Золотоколоса / Чорнява (10,9 см), Золотоколоса / Столична (10,8 см), Золотоколоса / Відрада, Антонівка / Столична, Вдала / Столична (10,2 см).

В досліджуваних популяціях F_2 , за довжиною головного колосу, відбувався значний формотворчий процес.

За використання в якості материнської форми ранньостиглих сортів у 16 з 20 комбінацій схрещування максимальний прояв довжини колосу у нащадків (10,5–15,0 см) значно перевищував показники батьківських форм (8,0–10,5 см). Необхідно виділити добори з популяцій, де за материнську форму використовувався сорт Кольчуга з довжиною головного колосу 13,0–15,0 см. Найвищий ступінь позитивних трансгресій за довжиною головного колосу визначили в популяціях другого покоління Кольчуга / Єдність (42,9%), Миронівська рання / Антонівка (38,9%) Миронівська рання / Вдала (33,3%) з частотою позитивних рекомбінантів 83,3%, 86,7% і 86,7% відповідно. Високий ступінь трансгресії відмічали за схрещування: Миронівська рання / Єдність (27,8%); Миронівська рання / Золотоколоса (27,3%); Миронівська рання / Білоцерківська напівкарликова (25,0%). Частота нащадків, що перевищили крайні максимальні значення довжини головного колосу у батьківських форм з більшим проявом ознаки у цих популяціях становила 63,3%, 86,7% та 50,0% відповідно.

За гібридизації середньоранніх, середньостиглих і середньопізніх сортів у всіх популяціях F_2 , за виключенням Щедра нива / Добірна і Миронівська 61 / Єдність, максимальний прояв довжини головного колосу (11,0–14,5 см) значно перевищував батьківські форми (8,0–12,0 см). Високі показники за ступенем трансгресії і частотою трансгресивних рекомбінантів встановили в популяціях F_2 : Єдність / Відрада ($T_c=44,4\%$, $T_q=86,7\%$); Золотоколоса / Відрада ($T_c=33,3\%$, $T_q=86,7\%$); Добірна / Пивна ($T_c=33,3\%$, $T_q=60,0\%$); Золотоколоса / Столична ($T_c=30,0\%$, $T_q=53,3\%$); Золотоколоса / Щедра нива ($T_c=29,4\%$, $T_q=96,7\%$).

Таким чином за гібридизації батьківських форм пшениці м'якої озимої різних груп стиглості нам вдалось значно розширити формотворчий процес за довжиною головного колосу і провести добори генотипів F_2 , які поєднують високі показники довжини головного колосу з іншими господарсько цінними ознаками і властивостями.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СОЧЕВИЦІ В ТЕХНОЛОГІЇ ЗЕРНОПРОДУКТІВ

В. В. Любич, В. В. Желєзна, Я. С. Стратуца

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

У раціоні людини після злакових культур бобові посідають другу сходинку за обсягом споживання та є джерелом рослинного протеїну.

Високий вміст білка припадає на зерно і в середньому складає 20...40% на суху масу продукту.

Зернобобові культури (сочевиця, горох, чина та ін.) відносяться до рослин, які культивувались ще за 7000 років до н. е. та вирощуються нині в багатьох країнах. Деякі види зернобобових (квасоля, сочевиця, горох) не втратили свого значення і сьогодні, як різновид продовольчих культур для населення, особливо в державах, що набувають свого розвитку.

Сочевиця – це однорічна трав'яниста рослина з тонким чотиригранним стеблом, висота якого становить від 15 до 70 см. Насіння сочевиці буває розміром від 2 мм до 8 мм з сірим, зеленим, жовто-рожевим і навіть чорним забарвленням. Вона може бути як однотонним так і строкатим (плямистим або мармуровим). Це обумовлено як кольором сім'ядолі зелених, жовтих або оранжевих, так і кольором насінневої оболонки або безбарвною, або зеленою. Первісне забарвлення насіння сочевиці зазнає значних змін в процесі зберігання. Так, зелені насіння сочевиці спочатку перетворюються в червонуваті, а потім стають темнотурпурними.

Сочевиця є цінною бобовою сировиною, яка служить важливим джерелом харчового білка зі збалансованим амінокислотним складом, містить незначну кількість жиру, є цінним джерелом як розчинної, так і нерозчинної клітковини, комплексу вуглеводів, вітамінів і мінеральних елементів. До того ж, вона не накопичує шкідливих або токсичних речовин (нітратів, радіонуклідів тощо), завдяки чому вважається екологічно чистим продуктом.

До останнього сторіччя зерно сочевиці використовували у харчуванні, що дозволяло розширити асортимент перших страв і, перш за все, задовольняло потребу людей у рослинному білку.

Бобові відіграють велику роль у землеробстві, так як їх корені занурюються у глибинні шари ґрунту, містять багато азотистих з'єднань, що робить бобові кращими попередниками для більшості агрокультур.

В Україні до середини минулого століття площа під цією культурою становила майже 100 тис. га, але в 60-х роках минулого століття її посіви різко зменшилися і сочевицю було майже забуто, проте нині знову почалось її відродження. Ця культура відзначається значною посухостійкістю, рано звільняє площу і використовує вологу лише з шару ґрунту до 1 м, тому є відмінним попередником під озиму пшеницю та інші культури.

Високі смакові якості, цінні дієтичні властивості стали причинами того, що сочевиця має значний попит серед споживачів багатьох країн світу. Закупівельна ціна на неї перевищує ціну на пшеницю у 3...5 разів. Споживання сочевиці на внутрішньому ринку незначне. Тому найбільш перспективним є виробництво її для експорту. Імпортерами сочевиці є країни Сходу: Індія, Пакистан, Іран, Малайзія, де споживають зазвичай дрібнонасіну сочевицю. А також країни Середземномор'я і Західної Європи: Іспанія, Італія, Німеччина, де переважно споживають крупнонасіну сочевицю. Крім цього, необхідно розробити такі технологічні підходи, які б дозволили більш широко використовувати цю сировину на внутрішньому

ринку. За урожайністю сочевиця посідає п'яте місце після гороху, чини, нуту, квасолі, а за прибутковістю – одне з перших.

За обсягом виробництва сочевиця займає четверте місце серед холодостійких зернобобових. Приблизно 75% становить червона сочевиця, 20% зелена, 5% інші типи. В Україні традиційно більш поширена зелена сочевиця, і всі сорти які культури, які внесено до державного реєстру, належать до цього типу.

Сочевиця добре пристосована до умов помірного клімату. Надмірне зволоження і часті опади сприяють сильному росту вегетативної маси і зниженню насінневої продуктивності. Молоді рослини сочевиці толерантні до легких приморозків, що дає змогу сіяти її рано навесні.

Сочевиця – чемпіон серед бобових за вмістом фолієвої кислоти. Звичайна порція сочевиці забезпечує 90% цієї важливої речовини. Відомо, що відсутність або недостача у раціоні фолієвої кислоти загрожує виникненням раку.

Сочевиця належить до їжі з низьким глікемічним індексом і невеликим вмістом жирів. Вміст білка в насінні коливається у межах від 23,7% до 35,2% і він порівняно збалансований за амінокислотним складом. Зерно сочевиці містить: лізину – 18,6 г/кг, гістидину – 6,5, аргініну – 19,1, триптофану – 1,3, лейцину й ізолейцину – 27,4, фенілаланіну – 7,8, цистину – 4,3 г/кг. За кількістю лізину сочевиця серед зернобобових культур посідає провідне місце. Серед біологічно активних речовин, що містяться в зерні сочевиці, слід назвати амінокислоту інозит, яка покращує еластичність судин і стримує старіння організму. Тому сочевиця має ще й лікувально-профілактичне значення. Використовують її при лікуванні дерматитів, опіків, захворювань шлунково-кишкового тракту, для зменшення кількості цукру в крові.

Крім білка, насіння сочевиці містить 56–58% безазотистих екстрактивних речовин, 1,0–1,9 жирів, 3–4 клітковини, 2–3% золи, жирні кислоти Омега-3 і Омега-6 та багате такими вітамінами і мінералами: вітамін В₁ – 33,3%, В₂ – 11,7%, В₄ – 19,3%, В₅ – 24,0%, В₆ – 27,0%, В₉ – 22,5%, РР – 27,5%, калій – 26,9%, кремнієм – 26,7%, магній – 20,0%, фосфором – 48,8%, залізо – 65,6%, марганцем – 59,5%, міддю – 66,0%, цинком – 20,2%. Отже, сочевиця є цінною бобовою культурою та важливим продуктом харчування. Проте мало вивчалось питання застосування зерна сочевиці в технології зернопродуктів, що зумовлює необхідність подальших досліджень.

УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ, К ВОЗБУДИТЕЛЮ БУРОЙ РЖАВЧИНЫ

В. В. Любич

Уманский национальный университет садоводства, Умань

Озимая пшеница является одной из наиболее распространенных продовольственных культур на земном шаре. Основные посевы находятся в Евразии 71,8% (в том числе в СНГ – 21,8% или 48 млн. га) и Америке – 20,2% (в том числе в Северной – 16,0%), гораздо меньше в Африке – 3,8% и Океании – 4,2%. Больше половины пшеничных посевов (55%) размещено в экономически развитых странах, которые производят 57,5% зерна (общее производство в мире – 510 млн. т).

Основной вклад в производство зерна пшеницы вносят США, Канада, Австралия, Россия, Италия, Испания, Румыния, Франция, Великобритания. Такое распространение пшеницы объясняется, прежде всего, ее биологическими особенностями, а именно: высокой пластичностью и наличием большого количества форм с различными требованиями к условиям жизни.

К настоящему времени установлено 22 вида озимой пшеницы, из которых наибольшее распространение имеют два: пшеница твердая (*Triticum durum*) и пшеница мягкая (*Triticum aestivum*). Они имеют большое количество разновидностей, форм и сортов. Биология культуры является основой построения ее технологии возделывания, направленной на получение высокого урожая заданного качества. Среди зерновых культур озимая пшеница является наиболее требовательной к факторам внешней среды. Важной характеристикой озимых культур является устойчивость растений к длительному воздействию комплекса неблагоприятных факторов, в том числе и болезней. Основа любой селекции – исходный материал. Это набор тех родительских форм, на основе которых селекционер формирует сорт, предусмотренный своим стратегическим направлением в селекции. Целью данного изучения является поиск возможностей отбора исходного материала, обладающего высокими продуктивными качествами и устойчивостью к бурой ржавчине, для использования в условиях Нечерноземья.

В 2013–2014 гг. во ВНИИ Фитопатологии (Большие Вяземы Московской обл.) изучена устойчивость 22 образцов озимой пшеницы из коллекции Уманьского Государственного Университета (Украина) к возбудителю бурой ржавчины. Коллекция представлена высокопродуктивными сортами *Triticale*, *Tríticum durum* и гибридами *Tríticum aestivum* и *Tríticum spélta*, адаптированными к возделыванию в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Коллекционный материал испытывали на устойчивость к патогену на стадии всходов в условиях камеры искусственного климата и на взрослых растениях в инфекционном питомнике. В качестве стандарта по

восприимчивости и накопителя бурой ржавчины в инфекционном питомнике использовали сорт Хакасская, семенами которого весной был проведен обсев опытных делянок.

В полевых условиях образцы озимой пшеницы изучали на фоне искусственного заражения смесью патотипов местной популяции *P. triticina*, содержащей гены вирулентности: pp 1, 2a, 2b, 2c, 3a, 3ka, 3bg, 10, 11, 14a, 14b, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27+31, 28, 30, 32, 36. Растения заражали во второй декаде мая 2014 года. Инфекционная нагрузка составляла 20 мг всхожих спор на 1 кв.м. Степень заражения растений определяли по модифицированной шкале Кобба (1948), совмещающей количественные (%) и качественные (тип реакции) показатели. В условиях камеры искусственного климата проведена оценка устойчивости этих же образцов. Пятидневные всходы были заражены смесью патотипов местной популяции *P. triticina*. Тип реакции растений определяли на 12 сутки по шкале Мэйна и Джексона (Mains E.B., Jackson H.S., 1926).

В течение вегетационного периода 2013–2014 гг. погодные условия складывались благоприятно для развития и перезимовки украинских сортов озимой пшеницы, а также для сильного проявления бурой ржавчины на растениях в питомнике. Зима 2013–2014 гг. оказалась теплой и малоснежной. Температурный режим зимних месяцев выдался с большим числом дней с оттепелями. Отклонения от климатической нормы имели положительные значения и колебались по зимним месяцам от 2,7⁰С до 7,6⁰С. Относительная влажность в зимние месяцы сохранялась в пределах 76–87%, что близко к климатической норме для данного времени года. Весна наступила раньше на месяц. Май был намного теплее обычного, что позволило температуре воздуха в целом за месяц превысить норму на 3,3⁰С. Среднемесячная температура мая в 2014 году составила 16,4⁰С, а максимальная доходила до 30,3⁰С. Относительная влажность воздуха весной и летом была ниже (на 6–24%) средних многолетних значений. Тем не менее, число дней с осадками более 0,1 мм в мае составило 9, а в июне 18, что несколько превысило средние многолетние значения (соответственно, 8 и 11) для данной климатической зоны. Перепады дневных и ночных температур в мае и июне способствовали образованию росы и, соответственно, сохранению и развитию инфекции в стеблестое.

На основании данных учетов в условиях иммунологического питомника ВНИИФ в период вегетации и камеры искусственного климата, образцы озимой пшеницы были условно разделены по типу устойчивости к популяции бурой ржавчины на четыре группы: устойчивые – интенсивность поражения 0–20%, тип реакции 0, 1, 2; с признаками частичной устойчивости – конечная интенсивность поражения 20–60%, тип реакции восприимчивый; с признаками возрастной устойчивости; образцы характеризовались восприимчивым типом реакции в фазе проростков и устойчивостью – в фазе флаг листа; восприимчивые – интенсивность поражения 80% и выше, тип реакции 4.

Сорта *Triticale* и *Tríticum durum* обладали высокой полевой

устойчивостью к местной популяции бурой ржавчины. Сорта *Triticale* – Пурпурный, Благодатне, Аякс, Папсуевская были практически иммунными к популяции гриба. Образцы *Triticum durum* характеризовались возрастной (образец 400), частичной (396) и расоспецифической устойчивостью (Крейсер, Линкор, Макар).

Сорт пшеницы спельты Європа, полученный от скрещивания сортов пшеницы мягкой Копыливчанка и спельты Зоря Украины, проявил высокий уровень частичной устойчивости к бурой ржавчине: интенсивность поражения 25%, восприимчивый тип реакции при низких значениях ПКРБ и индекса устойчивости.

Сорт спельты Зоря Украины, отобранный с местного сорта в западной части Украины, проявил признаки возрастной устойчивости к болезни: в стадии всходов интенсивность поражения составила 20%, тип реакции – 2–3, в фазу флагового листа сорт был устойчивым.

Из образцов пшеницы мягкой, полученных от скрещивания сортов пшеницы мягкой и спельты Зоря Украины, F₆, гибриды 1213, 1216, I 977 и I 11 проявили признаки частичной устойчивости, индекс устойчивости этих сортов составил 0,14–0,22; ПКРБ – 180–380 (ПКРБ восприимчивого контроля – 1330). Гибриды 2768, 2776, 2767, 2794, I 809, I 913 оказались восприимчивыми к патогену: индекс устойчивости – 0,35–0,73, ПКРБ – 590–1240.

В качестве примера представлена динамика развития бурой ржавчины на образцах, созданных при гибридизации пшеницы мягкой озимой и спельты. Сорт Зоря Украины в полевых условиях был устойчивым к популяции бурой ржавчины; сорт Європа обладал признаками частичной устойчивости; гибрид 2784 проявил восприимчивость к патогену.

Выявлена корреляция между показателями массы 1000 зерен и интенсивностью поражения флаг листа бурой ржавчиной. Фактические потери массы 1000 зерен составили 17,7–21,7% для восприимчивых гибридов пшеницы мягкой озимой и спельты и 8,5–15,0% для гибридов с частичной устойчивостью. Образцы *Triticale* и *Triticum durum*, а также сорта Європа и Зоря Украины практически не различались по показателю урожайности на опытных и контрольных делянках.

Таким образом, в условиях Нечерноземной зоны РФ была установлена устойчивость сортов озимой пшеницы к возбудителю бурой ржавчины. Сорта из групп, относящихся к *Triticale* и *Triticum durum*, проявили высокую устойчивость к патогену. Гибриды *Triticum aestivum* и *Triticum spelta* характеризовались разным спектром устойчивости. Полученные данные представляют значение для селекции, так как изучаемый материал *Triticale* и *Triticum durum* сочетает высокие хозяйственно-ценные признаки (продуктивность) и устойчивость к бурой ржавчине. Кроме того, показано, что данные образцы пшеницы с успехом могут быть рекомендованы для внедрения их в производство и в других зонах возделывания.

ІНТЕНСИВНІСТЬ ПРОЛІФЕРАЦІЇ КАЛЮСНОЇ ТКАНИНИ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СКЛАДУ ЖИВИЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЙОГО МОДИФІКАЦІЇ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ

А. І. Любченко

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Цикорій коренеплідний цінна, проте малопоширена сільськогосподарська культура. Коренеплоди цикорію містять полісахарид інουλін в кількості 18–20%, до 2–3% фруктози, 0,2% глікозиду інтибіну, дубильні речовини, органічні кислоти, білкові речовини, пектин, вітаміни, смоли. Завдяки цінному хімічному складу біомаси дана рослина дає можливість задовольнити потреби людини в високоякісних дієтичних продуктах харчування та лікарських препаратах. Цикорій також має застосування як медоносна, декоративна та кормова культура [1].

Перспективними є використання цикорію для виробництва етанолу, як джерела альтернативного виду біопалива. Вихід спирту з одного центнера коренеплодів становить 10 літрів. Процес оцукрювання інуліну іде більш повно і швидше аніж крохмалю, що дає можливість в 1,5 рази здешевити виробництво продукції [2].

Важливим напрямком для підвищення ефективності вирощування культури є використання нових високопродуктивних сортів та гібридів, стійких до негативних чинників довкілля.

Залучення до селекційного процесу біотехнологічної ланки дає змогу суттєво пришвидшити створення рослинних форм з бажаними господарсько-цінними ознаками. Культура *in vitro* дає можливість працювати протягом року незалежно від погодних умов, контролювати фізичні та трофічні параметри вирощування біоматеріалу, моделювати будь-яку селективну систему та регулювати силу стресового чинника, проводити добір на клітинному рівні, тощо. Цього важко досягти при роботі з рослинами в нативних умовах [3].

Першим етапом за проведення біотехнологічних досліджень є створення первинної культури. Одним з основних типів рослинних біоматеріалів, які застосовуються в дослідженнях *in vitro*, є калюсна тканина. Калюс використовують безпосередньо в роботі або як вихідний матеріал для створення інших об'єктів: ізольованих протопластів, суспензійної культури тощо [3, 4].

З наукових джерел відомо, що на процес калюсогенезу впливають багато чинників: в тому числі склад живильного середовища та наявність в ньому регуляторів росту [4].

Метою нашої роботи було підбір оптимального складу живильних середовищ та їх модифікація регуляторами росту для субкультивування калюсних тканин цикорію коренеплідного.

Дослідження проводились у навчально-науково-виробничій біотехнологічній лабораторії Уманського національного університету

садівництва. Вихідним матеріалом використовували первинну калюсну тканину, отриману з експлантів сорту Уманський 99. Морфогенний калюс висаджували на модифіковані середовища за прописами Мурасіге-Скуга, Гамборга та Шенка-Хильдебранта, які модифікували регуляторами росту ауксинової (2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота) та цитокінінової (6-бензиламінопурин) природи в концентрації 0,1; 0,5; 1,0; 1,5 мг/л.

Культитивування біоматеріалу проводили за інтенсивності освітлення 2 кЛк, 16-годинному фотоперіоді, температурному режимі 20–24 °С, відносній вологості повітря 75%. Тривалість одного пасажу становила 25–30 діб.

У залежності від наявності та співвідношення регуляторів росту в живильному середовищі калюсні тканини цикорію коренеплідного розвивалися у чотирьох напрямках: наростання калюсної біомаси; стаціонарний стан; морфогенез калюсів; некроз експлантів. На перших етапах клітинної селекції бажаним типом розвитку калюсної біомаси є проліферація з збереженням морфогенних показників на високому рівні.

На живильних середовищах, які не містили жодних регуляторів росту переважна більшість калюсів не проявляли ніяких ознак росту. Частка калюсів, які мали приріст біомаси не перевищував 3,4%. Наявність в живильному середовищі лише ауксинів сприяло підвищенню цього показника до 19,6%, а присутність лише цитокінів до 6,7%.

Високий відсоток калюсів, які нарощували біомасу, відмічено на середовищах модифікованих невисокими концентраціями 2,4-Д та 6-БАП. Найвищим цей показник (87,1%) був на середовищі за прописом Шенка-Хильдебранта при вмісті 0,1 мг/л 2,4-Д та 0,5 мг/л 6-БАП. На середовищах за прописом Мурасіге-Скуга та Гамборга при даному співвідношенні фітогормонів цей показник був нижчим відповідно на 16,2 та 45,9%.

Підвищення концентрації 2,4-Д до 0,5 мг/л знижувало кількість мікрокалюсів, на яких спостерігалось наростання біомаси, на 3,4–10,0%

На оптимальний склад живильного середовища вказує інтенсивність проліферації калюсної маси. На безгормональних середовищах відносний приріст калюсної маси був незначним і не перевищував 1,1 пункта. Додаючи до середовища 0,1 мг/л 2,4-Д та 0,5 мг/л 6-БАП, відносний приріст калюсної маси був найвищим на середовищі за прописом Шенка-Хильдебранта і становив 9,8. Показники проліферації калюсів на середовищах Мурасіге-Скуга та Гамбора були нижчі на 33,9 та 52,0% відповідно. Таке співвідношення регуляторів росту забезпечувало отримання калюсної тканини з високими морфогенними показниками.

Підвищення вмісту 2,4-Д в середовищі до 0,5 мг/л знижувало інтенсивність наростання калюсної біомаси на 26,3–41,1% та пригнічувало морфогенні характеристики калюсних тканин. Калюси характеризувались обводненістю, набували білого забарвлення, втрачали регенераційні зони. 2,4-Д в концентрації більше 1,0 мг/л суттєво пригнічувала показники наростання біомаси та викликала некроз більшості мікрокалюсів.

Отже, використання середовища за прописом Шенка-Хильдебранта за його модифікації 0,1 мг/л 2,4-Д та 0,5 мг/л 6-БАП забезпечувало найвищий приріст біомаси та збереження морфогенних показників калюсної тканини цикорію коренеплідного.

Література

1. Яценко А. О. Цикорій коренеплідний: Біологія, селекція, виробництво і переробка коренеплодів. Умань: ФІЦБ УААН, 2003. 161 с.
2. Гументик М. Я., Бондар В. С. Цукроносні культури як сировина для виробництва етанолу. Цукрові буряки. 2006. № 6. С. 20–21.
3. Бабинова А. В., Горпенченко Т. Ю., Журавлев Ю. Н. Растение как объект биотехнологии. Комаровские чтения. 2007. Вип. LV. С. 184–211.
4. Кунах В. А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. Київ: Логос, 2005. 730 с.

ФУНКЦІОНАЛЬНА АКТИВНІСТЬ ПІГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСУ СОРТІВ АБРИКОСИ (*PRUNUS ARMENIACA* L.), ІНТРОДУКОВАНИХ У КИЇВСЬКУ ОБЛАСТЬ

Д. Г. Макарова, Н. В. Мойсейченко, О. О. Ігнатенко

*Інститут садівництва Національної академії аграрних наук (НААН)
України, м. Київ*

В останні кілька десятиліть, через зміну кліматичних умов, вплив комплексу екологічних, економічних і техногенних причин обсяг виробництва плодів абрикоси в Україні і світі невпинно зменшується. Важливим є пошук, всебічне вивчення та добір більш пристосованих до комплексу біо- та абіотичних факторів довкілля певного регіону вирощування рослин даної культури. Цей захід сприятиме підвищенню економічної ефективності виробництва плодів абрикоси без суттєвих капіталовкладень у технологію.

Колекційні фонди Інституту садівництва НААН України та його регіональних представництв зберігають та надають можливість вивчати перспективні сорти абрикоси вітчизняної та іноземної селекції для подальшого виробничого впровадження. Останнє вимагає проведення тривалих комплексних досліджень, у тому числі за витривалістю до екологічного стресу та функціональною відповідністю умовам нового потенційного середовища росту й розвитку. Значно прискорити інтродукційну і виробничу оцінку дозволяють експресні інструментальні методи діагностики рослин, зокрема, за роботою пігментного комплексу. На сьогодні таке вивчення є визнаним і поширеним у світі. Розроблені сучасні фотофлуориметри, у тому числі вітчизняного виробництва типу «Флоратест», надають широкий спектр даних, що характеризують ефективність роботи різних ділянок фотосинтетичного апарату та дозволяють вирішувати цілу низку наукових завдань. Практика показала зручність та інформативність користування певними інтегруючими показниками [1, 2]. З них інструментальними є

фонова флуоресценція (F_0) в абсолютних одиницях, флуоресценція рівня F_{pl} , максимальний флуористичний спалах (F_{max}). Важливими розрахунковими даними є фонова флуоресценція (F_0) у відносних одиницях, показник dF_{pl} . Вищеназвані показники функціональної активності пігментного комплексу визначали у 5 сортів абрикоси (*Prunus armeniaca* L.) з насадження ІС НААН України, закладеного однорічними саджанцями навесні 2019 року (схема садіння 5×3 м). Вивчали рослини сортів Джумбо кот (американська селекція, середньостиглий), Розовий Рутбар (середньостиглий), Харгранд (канадської селекції, пізньостиглий), Сегледі Бібер (венгерський середньостиглий сорт), Сяйво (вітчизняний сорт, контроль для середньо- і пізньостиглих сортів абрикоси).

Фонова флуоресценція F_0 характеризує ефективність засвоєння сонячної радіації, пропорційна кількості неактивних молекул, які не беруть участь у фотосинтетичних процесах. Оптимальним є рівень цього показника не більше 20–25% від максимального флуористичного спалаху (F_{max}). Останній на графіку визначається як найвища ділянка флуористичної кривої. В абсолютних одиницях рівень F_0 залежить від умов освітленості, в яких знаходилась рослина на час дослідження, у відносних одиницях (у відсотках до F_{max}) процеси, спорідненні зі спалахом фонові флуоресценції, є рівнозначними в умовах як достатньої освітленості, так і затінення. Підвищується F_0 під дією чисельних стресових факторів – посухи, затоплення, засолення, насиченість ґрунту карбонатами, загущення насаджень тощо.

Дослідні рослини з роду *Prunus armeniaca* L. у 2020 р. добре поглинали сонячну радіацію. Фотоіндукційні зміни їх фонові флуоресценції (F_0) були у межах норми в усіх варіантах досліду, складали 26–32% від максимального флуористичного спалаху (F_{max}). Більш пристосованими до умов вегетаційного періоду 2020 р. згідно вищерозглянутого показника виявилися рослини наступних сортів: Сяйво (32%) і Джумбо кот (32%) < Сегледі Бібер (29%) < Розовий Рутбар (26%) і Харгранд (26%). Це підтверджувалося й візуальними спостереженнями за дослідними рослинами.

Показник dF_{pl} фактично розкриває, наскільки активно рослина використовує іони металів для виконання електрон-транспортних реакцій під час фотосинтезу. dF_{pl} пропорційний кількості реакційних центрів (РЦ), які приймають енергію (уловлені електрони світла) від пігментної матриці, але не передають її, в силу різних причин, в подальшому на електрон-транспортний ланцюг. Енергія, яка не передається у подальші реакції, висвітлюється на рівні F_{pl} . Показник dF_{pl} розраховується за формулою: $dF_{pl} = F_{pl} - F_0$ (абс. од.), де F_{pl} і F_0 – інструментально отримані величини з графіку флуористичної кривої.

У 2020 р. ефективність іонного обміну згідно значень dF_{pl} по варіантах досліду покращувалася у наступному порядку: Джумбо кот (368 абс. од.), Розовий Рутбар (281), Харгранд (224), Сяйво (182), Сегледі Бібер (176). Зазначимо, рослини останніх двох варіантів ще не вступили у плодоношення.

Нами зафіксовано покращення ефективності роботи пігментного

комплексу абрикоси після обробки насадження від бур'янів препаратом «Гліфосат». Післядія препарату позначилася більш ефективною роботою електрон-транспортного ланцюга та повільнішим перенасиченням реакційних центрів фотосистеми II, що графічно в експерименті відобразилося сповільненням наростання максимального флуористичного спалаху $F_{\max}$ (вказує на більш щільне розміщення реакційних центрів фотосистеми II, відповідно, на кращу продуктивність проходження реакцій темної фази фотосинтезу в рослині) і зміщенням точки виходу графіку на стаціонарний рівень у більш пізні строки. Це явище потребує більш ретельного вивчення.

Висновки. Рослини з роду *Prunus armeniaca* L. сортів *Джумбо кот*, *Розовий Рутбар*, *Сегледі Бібер Харгранд*, за комплексом флуористичних показників характеризуються високим рівнем функціональної активності, значною пристосувальною здатністю до дії несприятливих чинників довкілля, перевершуючи за окремими показниками контрольний варіант Сяйво. Древа сорту *Харгрант* істотно перевершували за більшістю дослідних параметрів вищеназваний контроль.

Література:

1. Ільєнко О.О. Функціональна активність пігментного комплексу рослин роду *Aesculus* L. / О.О. Ільєнко, Д.Г. Макарова, О.І. Китаєв // Інтродукція, збереження і моніторинг рослинного розмаїття. Матеріали Міжнародної наукової конференції «присвяченій 175-річчю Ботанічного саду імені акад. А.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка. (Київ, 20–24 травня 2014 р.) – Київ, 2014. – С. 181–182.
2. Ільєнко О.О. Ефективність фотосинтетичних реакцій у *Aesculus* L. / О.О. Ільєнко, Д.Г. Макарова, О.І. Китаєв // Актуальні проблеми ботаніки та екології. Матеріали міжнародної конференції (Умань, 9–12 вересня 2014 р.) – Умань: Видавець «Сочинський», 2014. – С. 119.

ОЦІНКА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ НУТУ – *CICER ARIETINUM* L. В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

М. О. Макарчук, О.М. Малахов

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Нут (*Cicer arietinum* L.) – для України порівняно нова важлива зернобобова, посухостійка культура. За поживністю та кількістю незамінних амінокислот переважає основні бобові культури (горох, сочевицю та сою), які вирощуються в Україні. Однак, втрати врожаю від посухи в окремі роки можуть становити більше 30%.

Її основними споживачами для забезпечення рослинним білком є

Алжир, Єгипет, Ізраїль, Іспанія, Італія, Ліван.

На теренах нашої країни селекцією нуту займаються більше ніж 30 років. Проте, постійний добір цінних селекційних зразків із інтродукованих поступово призводить до звуження генетичного матеріалу. Тому для підвищення різноманіття матеріалів здійснюють міжсортову гібридизацію та використовують мутагенез.

Одним із основних напрямків селекційної роботи із нутом є створення селекційних зразків: високоврожайних, крупнонасінних, ранньостиглих, стійких до аскохітозу, фузаріозу та ін.. Шкодочинність аскохітозу зумовлюється грибом – збудником *Ascochyta rabiei* (Pass.) та *Ascochyta rabiel* (Pass.) Labrousse. Зимують аскоспори у ґрунті на рослинних рештках. Уражує вибірково лише рослини нуту та його дикі види, однак, в усіх фази росту і розвитку рослин. Стійкість рослин забезпечується наявністю генів Arc 1, arc 1, Arc 2, Arc 3, Arc 4 (успадкування яких відбувається із відхиляється від законів Г. Менделя). Ученими Канади було доведено, що частка ураження рослин залежить від морфології листків (прості – отримані у результаті селекційної роботи, папоротеподібні – близькі родичі диких форм *Cicer echinospermum* P.H. Davis, *Cicer reticulatum* Ladis). Сприятливими умовами розвитку збудника є температура повітря нижче 15°C як і його вологість понад 60%.

Збудником фузаріозу (або в'янення нуту) являються гриби – *Fusarium oxysporum* Schlecht, *Fusarium culmorum* Sacc., *Fusarium. solani* (Nart) App. etWr., *Fusarium. avenaceum* Sacc. Втрати врожаю можусь сягати до 25%. Уражує проростки насіння, корені (у вигляді кореневої гнилі), найбільшого поширення набуває у фазі цвітіння, за якого гіфи гриба закупорюють судини рослини і викликає в'янення.

Селекційний матеріал нуту за морфотипом поділено на три групи *kabuli* – крупне округле світле насіння та *desi* – дрібне кутасте темне насіння. Їх поєднання *dulabi* – кругле горохоподібне насіння різноманітного забарвлення. При цьому важливою маркерною ознакою морфотипу є забарвлення оболонки насіння, яке контролюється трьома генами (без впливу генів цитоплазматичної чоловічої стерильності). Білого кольору насіння можливе лише при наявності цих генів у рецесивному стані. Однак, успадковується за типом комплементарії (коричнєве), епістазу (чорне) та домінантності (сіре або жовте забарвлення). Саме використання маркерної ознаки забарвлення насіння особливо ефективне для гібридизації (без кастрації).

У наших дослідженнях в умовах 2019–2020 років досліджувані сортозразки забезпечили формування: висоти рослин у середньому від 58 до 63 см; маси насінин з рослини від 9,2 до 17,0 г; маси 100 зерен від 235 до 320 г. із рівнем урожайності 2,0 т/га. Однак, повної стійкості до ураження аскохітозом та фузаріозом не було встановлено.

Отже, для збільшення врожайності культури необхідно продовжити пошук формули моделі сорту стійкого до ураження хворобами за умови залучення у селекційний процес сортозразків із підвищеною стійкістю із використанням морфологічних маркерів забарвлення.

РЕАКЦІЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ *ZEА МАYS L.* НА ЗМІНУ КЛІМАТИЧНИХ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ 2020 РОКУ

М. О. Макарчук, В. О. Титенко

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Частка вирощування кукурудзи (*Zea mays L.*) у світі зростає, за рахунок її високої врожайності і широкого спектру використання основної і побічної продукції. Проте, зміна кліматичних умов вирощування (зменшення кількості опадів та зростання температури повітря) ставить перед селекціонерами нові () вимоги, а саме забезпечення виробництва ранньостиглими і середньоранніми гібридами із високим порогом стійкості до гідротермічних лімітуючих факторів.

Деякі науковці відносять кукурудзу до посухостійких культур, проте із такою ж часткою і до вологолюбивих. Вона здатна певний час витримувати нестачу вологи (перебуваючи у стані в'янення) проте, із відновленням своєї життєдіяльності після дощу.

Метеорологічні умови Правобережного Лісостепу дають можливість визначити спектр мінливості досліджуваних генотипів, їх морфо-біологічних ознак та господарсько-цінних показників. Так в умовах 2019 року сума опадів за квітень-травень становила 58 мм, у 2020 році – 122 мм, що на 45 менше та на 19 мм більше, відповідно за середньобогаторічну норму. Проте, середня температура повітря у 2019 році була 13,3 °С, а у 2020 році – 10,8 °С, що на 1,9 °С більше та на 1,1 °С менше, відповідно, за середньобогаторічні дані.

Уже за червень-серпень сумарна кількість опадів була 122,8 і 108,9 мм відповідно у 2019 та 2020 роках, що на 110,2 та 124,1 мм менше за норму. Отже, літо (особливо у період наливу зерна) характеризуються критично низькими даними забезпечення вологою, із тенденцією зменшення кількості опадів від червня до серпня. Особливо враховуючи, що за період найвищої сонячної активності літо 2020 року мало найменшу кількість опадів за останні сім років.

Прості міжлінійні гібриди значно переважають за рівнем урожайності складні гібриди. Однак, самозапиленні лінії (через складнощі гомогенізації селекційного матеріалу) у селекційному процесі характеризуються низькою насінневою продуктивністю і високою чутливістю до коливань погодних умов вирощування.

То ж досліджуючи самозапилені лінії основної уваги приділяють: тривалості вегетаційного періоду, збиральній вологості зерна, урожайності, стійкості щодо ураження хворобами та шкідниками. Вище вказані показники характеризують зразки з одного боку в межах генотипів, з іншого за реакцією першого до змін кліматичних умов вирощування.

Статистичний обробіток даних дає можливість виділити лінії з максимальними і мінімальними рівнями значень оцінюваних параметрів, для подальшого цілеспрямованого їх використання у селекційному процесі.

Особливої уваги заслуговує висота рослин. Чим більше сформовано вегетативної маси тим більші відповідно продуктивність рослин і урожайність ліній. Середня висота рослин у 2020 році становила 125 см, у 2019 – 141 см, із високим і середнім коефіцієнтами варіювання. За умови визначення показників волоті досліджувані селекційні зразки відповідно до класифікатора довідника виду *Zea mays* L. віднесено до генотипів з короткою та середньою волоттю від 25 до 36 см, натомість за кількістю бічних гілук на волоті від 15 до 22 шт. віднесено до великої групи.

Встановлено суттєвий вплив рівня природного вологозабезпечення на висоту рослин, висоту закладання качанів як і на лінійні розміри волоті.

УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО (*PISUM SATIVUM* L.) В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

М. О. Макарчук, Р. С. Панченко

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Горох овочевий (*Pisum sativum* L.) – важлива бобова культура. Однак, крім, продовольчої цінності (є джерелом: рослинного білка, вітамінів А і групи В, мікроелементів: залізо, калій, кальцій, фосфор) важливе значення відіграє у підвищенні родючості ґрунтів (є гарним попередником для більшості культур). Саме зелений горошок може частково зменшити накопичення в організмі шкідливих радіоактивних металів.

Для забезпечення потреб виробників необхідно мати насіння високої якості, різних груп стиглості та із високим рівнем адаптивної здатності. Оскільки, один і той же сорт залежно від зони вирощування може мати різницю в урожайності від 3 до 3,6 т/га. Така залежність спостерігається саме за вирощування зарубіжного високовартісного насіння, із низькою пристосовуваністю до ґрунтово-кліматичних умов нашої країни.

Важливими чинниками зменшення урожайності культури є підвищення температури повітря у поєднанні із граничною нестачею атмосферних опадів. Адже, саме їх оптимальне співвідношення потребує культура у найважливіші етапи органогенезу.

Ріст і розвиток гороху залежить від суми позитивних температур у поєднанні із рівнем вологозабезпеченості ґрунту. Так, умови 2020 року проведення досліджень характеризувалися невисокою температурою повітря у середньому за квітень-травень 10,9°C, тоді як за червень-липень – 21,3°C, що у порівнянні між періодами становить різницю у 10,4°C. За попередній рік проведення досліджень ця різниця становила 8,4°C. Натомість середньобаторічні дані взагалі свідчать про 6,7°C. Вологозабезпечення рослин з квітня до травня становить 122 мм, тоді як з червня до липня 92 мм, що у порівнянні між періодами становить різницю 30 мм. В умовах 2019 року

різниця становила 46 мм, тоді як за даними норми вона має у середньому становити 69 мм.

Висота рослин напряду залежить від росту і розвитку рослин і визначає реакцію конкретного генотипу на умови вирощування. Так за нашими даними у 2019 році висота рослин у середньому становила 60 см, тоді як у 2020 вона склала 71 см. Середня маса 100 насінин була у 2019 році 174 г, у 2020 році – 201 г, що вказує на середнє варіювання генотипів і підтверджує їх реакцію на коливання погодних умов. Середня урожайність в умовах 2019 року становила 2,6 т/га, тоді як за у 2020 році вона була 3,2 т/га.

Отже, детальний аналіз генотипів у різних ґрунтово-кліматичних зонах, насамперед може допомогти передбачити реакцію генотипу на умови стрімкої зміни кліматичних умов. Проте, було і залишається необхідним забезпечення виробництва високоякісним насінням зернобобових культур у поєднанні зі стійкістю до ушкодження шкідниками та ураження хворобами.

ВИЗНАЧЕННЯ ПОТРЕБИ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР У МІНЕРАЛЬНОМУ ЖИВЛЕННІ

Т. В. Малюк, Н. Г. Пчолкіна

*Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС
НААН, м. Мелітополь*

Застосування добрив у садах є важливим заходом покращення умов кореневого живлення рослин, підвищення їх урожайності та стійкості проти несприятливих умов. Особливо зростає їх роль в інтенсивних садах, які характеризуються високою щільністю, та при вирощуванні скороплідних і високоврожайних сортів. Тому, в сучасних умовах головне завдання – своєчасний та цілеспрямований вплив на хід формування урожаю через процеси кореневого живлення, що можливо при встановленні реальних потреб рослин у живленні.

Відомо, що елементарний хімічний склад рослин характеризується певною стабільністю незалежно від умов вирощування. Це зумовлено генетично контрольованими особливостями хімічного складу й пов'язано зі специфікою процесів обміну. Тому винос мінеральних елементів з біомасою у цілому вважається об'єктивним показником потреби рослин у живленні.

На жаль, для більшості плодкових культур півдня України питання, що пов'язані з особливостями поглинання й виносу поживних речовин залежно від умов вирощування залишаються не вивченими. І взагалі, реальна оцінка потреб багаторічних культур в поживних елементах, визначення адекватних коефіцієнтів засвоєння поживних речовин з ґрунту й добрив та їх використання для розрахунків раціональних доз добрив сильно обмежується

за відсутності даних для багатьох культур або внаслідок того, що вони встановлені на основі невеликої кількості дослідів або в минулі часи.

У зв'язку з цим метою нашої роботи було визначення особливостей поглинання і виносу поживних речовин інтенсивними насадженнями зерняткових культур в умовах півдня України як основи для визначення реальної потреби рослин у мінеральному живленні.

Дослідження проведені на базі стаціонарних польових дослідів по вивченню впливу доз, строків, видів, співвідношень та способів внесення мінеральних добрив на врожайність інтенсивних насадженнях яблуні сортів Айдаред і Флоріна (підщепа – М.9, схема садіння 4x1 м та 4x1,5 м) та груші сортів Конференція, Ізюминка Криму (підщепа – айва А, схема садіння – 5x3 м) на землях науково-виробничої ділянки «Наукова» МДСС імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН упродовж 2005–2015 років. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем південний важкосуглинковий, за комплексом ознак відноситься до групи ґрунтів придатних для вирощування зерняткових культур. Система утримання ґрунту – чорний пар. Оцінку виносу азоту рослинами встановлювали розрахунковим методом за даними вмісту їх у плодах та деревині, маси сухої речовини плодів та обрізаної деревини.

Зважаючи на винятково важливу роль азоту у живленні будь-якої культури, зокрема плодових дерев, а також приймаючи до уваги те, що не лише нестача, але й надлишок азотного живлення зумовлюють фізіологічні розлади у плодових дерев, у тому числі, уповільнення процесу досягання плодів, підвищення чутливості до фізіологічних захворювань, зниження смакових якостей та стійкості проти механічного пошкодження плодів під час збирання й зберігання, проведено оцінку виносу цього елемента за 10-річного внесення зростаючих доз азотних добрив.

У результаті досліджень виявлено, що структура виносу азоту деревами яблуні і груші, тобто співвідношення між його виносом обрізаною деревиною і плодами залежить від сортових особливостей, рівня урожайності, а також доз, строків, способів внесення добрив. За максимальних у досліді доз азоту (90–120 кг/га д.р.) винос цього елемента з обрізаною деревиною зростає на 17–31%.

Взагалі вважається, що з-поміж інших біофільних елементів азоту належить провідна роль у регулюванні росту плодових дерев та потенційна здатність зміщувати співвідношення між їх вегетативним та генеративним ростом.

Щодо абсолютних значень господарського виносу азоту плодоносними насадженнями яблуні та груші за 10 років слід зазначити, що він коливався на ділянках без внесення добрив у межах – 10–25 кг N/га залежно від культури та урожайності. Внесення зростаючих доз азотних добрив N_{15} – N_{120} підвищувало цей показники до 14–52 кг N/га залежно від культури. Найбільше зростання значень господарського виносу відмічено за внесення максимальних у дослідженнях доз (N_{90} – N_{120}) – до 40–52 кг N/га. Водночас, показники врожайності на цих ділянках поступалися тим, на яких вносилися нижчі дози азоту, а частка виносу з обрізаною деревиною пропорційно зростала на 11–31%. Окрім доз азотних добрив, істотний вплив на винос

азоту мала урожайність насаджень, а найвищі його значення незалежно від системи удобрення спостерігалися в сприятливі роки, коли врожай становив понад 40–50 т/га.

Отже, результати досліджень свідчать, що винос азоту інтенсивними насадженнями яблуні та груші в умовах чорнозему південного не перевищує 25–52 кг/га навіть у роки з високою урожайністю. Застосування доз азотних добрив, що значно вище даних показників, особливо в умовах зрошення, може зумовити підвищення непродуктивних втрат та зниження окупності добрив.

Підтвердженням цього є результати досліджень щодо низхідної міграції нітратів за профілем ґрунту. Після 10-річного систематичного внесення азотних добрив у насадженнях груші у шарі ґрунту 250–300 см накопичувалося 17–35% азоту, що надійшов у ґрунт за весь період внесення добрив. Наприклад, при щорічному використанні 90 кг/га впродовж 10 років (загальна норма 900 кг/га) додатково до природного рівня накопичувалося близько 200 кг/га $N_{\text{мін}}$ у вигляді $N-NO_3$. Наші дослідження свідчать, що у складі мінерального азоту у зрошуваному чорноземі південному за його утримання під чорним паром переважають саме мобільні нітратні сполуки. В залежності від періоду вегетації та дози добрив частка $N-NO_3$ у складі мінерального азоту досягає 60–90%. За таких умов, окрім зниження ефективності добрив, існує реальна загроза забруднення ґрунтових вод нітратними сполуками.

Крім того, відмічено, що під впливом внесених мінеральних добрив (у різних комбінаціях NPK) посилюється здатність дерев зерняткових культур використовувати не лише азот мінеральних добрив, але й його ґрунтові ресурси. Так, у більшості випадків встановлено факт утворення «екстра-азоту», розміри якого становили $4 \div 23$ мг/кг ґрунту залежно від дози та строків удобрення, що складає до 42% від загального виносу азоту рослинами. Найбільший азотомобілізуєчий ефект мало одноразове внесення азоту, а роздрібне (особливо в поєднанні з РК) – знижувало його кількість, що є позитивним фактом у скороченні невиробничих втрат азоту.

Розрахунок господарського виносу балансу азоту на прикладі яблуневого саду показав, що із середнім урожаєм (15–20 т/га на фоні природної родючості чорнозему південного важкосуглинкового) складається його від’ємний баланс – мінус 18–21 кг/га

Баланс на всіх варіантах з удобренням склався позитивно. Величина балансу находилась у прямій залежності від дози добрива та у зворотній – від величини виносу. Найбільшим господарським виносом характеризуються варіанти з максимальними дозами добрив. Водночас, показники врожайності на цих ділянках поступалися тим, на яких вносилися нижчі дози азоту, а частка виносу з обрізаною деревиною пропорційно зростала на 11–23%.

Нами також підраховані коефіцієнти використання азоту з добрив, що суттєво не відрізнялися за різних доз добрив і становили 14–22%. Це у цілому відповідає узагальненим значенням цих показників для зерняткових культур.

Ми розуміємо, що господарський баланс, який не враховує частину статей витрат і надходження поживних речовин, не може у повній мірі охарактеризувати реальну ситуацію у плодовому саду, але зважаючи на багаторічний характер вирощування дерев, дає певне уявлення про надходження та витрати поживних речовин.

У загальному вигляді винос елементів живлення плодами зерняткових культур відповідає рівню отриманого врожаю та дозі удобрення. Водночас, винос речовин деревиною, навпаки, здебільшого, має зворотну залежність від урожайності дерев. Тобто, витрати поживних речовин зумовлюються співвідношенням між масами вегетативних органів, що відчужуються у процесі експлуатації саду, та плодів. Крім того, розміри виносу азоту певним чином залежать і від особливостей сортів.

Зважаючи на розміри господарського виносу азоту плодоносними деревами яблуні та груші, що не перевищує 25–52 кг/га, а також на особливості плодкових культур, зокрема, здатність до реутилізації елементів живлення, та складні процеси трансформації азотного фонду чорноземів південних в умовах зрошення, оцінювати винос азоту як об'єктивний показник потреби рослин в азоті можливо лише умовно. З огляду на розміри виносу азоту деревами, невисокі показники засвоєння азоту добрив зернятковими культурами, що становлять не більше 14–22%, високу здатність чорнозему південного до азотмінералізації та встановлений ризик забруднення довкілля нітратними сполуками, застосування в садах доз азоту, що перевищують N_{60} , не доцільно з агрономічної та екологічної точок зору.

ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ ТА АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ НА СУМЩИНІ

І. О. Медведєва, Т. К. Костюкєвич

Одеський державний екологічний університет, м. Одеса

Соняшник є цінною олійною і кормовою культурою. З його сім'янок отримують світло-жовте харчову рослинну олію з гарними смаковими якостями. З побічних продуктів переробки сім'янок (макухи і шроту) виробляють халву та інші продукти харчування, а також високобілковий корм, що згодовують тваринам.

Широкий асортимент продукції, що виробляється з сім'янок соняшнику, визначає на них великий попит і високу закупівельну вартість, як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, що робить соняшник однією з найбільш високодохідних культур. Така ситуація збережеться і в майбутньому, так як з ростом населення зростає потреба у високоякісних продуктах харчування та високобілкових кормах для тваринництва [1].

Врожайність соняшнику в Україні росте рік від року. В першу чергу це пов'язано з застосуванням нових сортів та підвищенням рівня агротехніки, а по-друге – це зростання попиту до цієї культури на світовому ринку. Урожайність в 2019 році в Україні становила 25,6 ц/га, у порівнянні – в 2000 році врожайність становила 12,2 ц/га. В Сумській області урожайність соняшнику в 2019 році становила 32,8 ц/га, що майже в тричі більш, ніж на початку 2000-х років (9,7 ц/га) [2].

Відповідні зміни відбулися у розподілу площ, зайнятих під культурою. Так, станом на 2019 рік площі під посівами соняшнику становили 236,7 тис. га, що майже в три рази більше, ніж в 2010 році (85,5 тис. га) та в шість разів більше, ніж в 2000 році (41,6 тис. га).

Станом на 2019 рік обсяг виробництва соняшнику в Сумській області становить 777,1 тисяч тон, що майже в шість разів більше, ніж в 2010 році (129,0 тис. тон) та в дев'ятнадцять разів більше, ніж в 2000 році (40,2 тис. тон).

Соняшник – культура посухостійка. Він може витягувати воду з глибоких шарів ґрунту. Хороша опушеність стебел і листя, а також пристосованість проростків до неослабної транспірації забезпечують йому велику стійкість до спеки й посухи, зокрема до початку цвітіння.

Найбільше вологи (60%) соняшник споживає в період від утворення кошику до кінця цвітіння. Недолік її в ґрунті в цей час є однією з причин пустозерності в центрі кошиків [3].

Соняшник вимогливий до світла. При затіненні й похмурій погоді його ріст і розвиток пригнічуються. Ця рослина короткого дня з усіма характерними для цієї групи культур вимогами біології.

Для соняшнику кращі ґрунти – чорноземи (супіщані і суглинні), навпаки, легкі піщані і солонцюваті, заболочені ґрунти, кислі, а також ділянки з надмірним вмістом вапна для соняшника малопридатні.

Соняшник дуже теплолюбна культура. В середньому на Сумщині соняшник сіють у третій декаді квітня (26 квітня), що, майже, співпадає зі стійким переходом температури через 10 °С (22 квітня). Сходи в середньому з'являються через 16 днів (10 травня). Підвищення температури помітно прискорює появу сходів. Сума активних температур за період сівба – сходи становить 191 °С, ефективних – 31 °С. Середня температура повітря – 11,9 °С. Запаси вологи в метровому шарі ґрунту під час сівби становили 140 мм, що відповідає 85% від найменшої вологоємності. Сума опадів за період в середньому становить 24 мм.

Важливим періодом у закладанні генеративних органів соняшнику є початок утворення суцвіть. Цей період, за даними більшості вчених [4, 5], у ранніх та середньоранніх гібридів починається, коли рослини утворюють чотири-п'ять пар листків, а у середньопізніх гібридів — сім-вісім пар. Кількість квіток, що закладається у суцвіттях у цей час, варіює у широких межах і значною мірою залежить від агроекологічних умов уже у перші два-три тижні після появи сходів.

На Сумщині фаза утворення суцвіть в середньому відмічається через 35 днів після сходів – у другій декаді червня (14 червня). Середня температура

за період становить близько 16,0 °С. Сума активних температур за цей період вегетації становить 558 °С, ефективних – 206 °С. Запаси вологи в метровому шарі ґрунту в середньому за період становили 132 мм, що відповідає 82% від найменшої вологості. Сума опадів за період становить 64 мм.

Фаза цвітіння в середньому на Сумщині спостерігається через 28 днів після утворення суцвіть – у другій декаді липня (12 липня). Для соняшнику у фазі цвітіння і в наступний період найбільш сприятлива температура 25–27°С. Температура понад 30°С робить на нього гнітюче дію. Середня температура за період становить близько 18,8 °С. Сума активних температур за цей період вегетації становить 525 °С, ефективних – 245 °С. Запаси вологи в метровому шарі ґрунту в середньому за період становили 112 мм, що відповідає 68% від найменшої вологості. Сума опадів за період становить 75 мм.

Приблизно через 1–1,5 місяця після цвітіння у фазі жовтої стиглості завершується нагромадження олії в насінні. Далі відбувається фізичне випаровування води із сім'янки і настає фаза повної стиглості. На Сумщині фаза досягання спостерігається через 40 днів після початку цвітіння – у третій декаді серпня (22 серпня).

Практично встановлюють три фази стиглості за зміною кольору корзинонок. Жовта – листки і кошики лимонно жовтого забарвлення, вологість кошика 85–88%, насіння – 30–40%. Бура – кошики темно бурі – вологість їх в межах 40–50%, насіння – 10–12%. Повна – вологість кошиків становить 18–20%, насіння – 7–10% [5].

Середня температура за цей період вегетації становить близько 19,4 °С. Сума активних температур за цей період вегетації становить 775 °С, ефективних – 375 °С. Запаси вологи в метровому шарі ґрунту в середньому за період становили 94 мм, що відповідає 57% від найменшої вологості. Сума опадів за період становить 78 мм.

Збирання соняшнику починають при середній вологості насіння 12–14%, коли у 80–90% рослин кошики жовто-бурі, бурі та сухі, а у 10–20% вони лише жовті. Оптимальні умови для збирання складаються за вологості насіння 9–11%. За умови, що в господарстві є сушильна техніка та велика площа посіву соняшнику, можна розпочинати збирання при вологості насіння 20–22%. Слід враховувати, що для тривалого зберігання придатне насіння з вологістю не більше 7–8%. За підвищеної вологості насіння окислюється і олія стає непридатною для харчування [4].

На Сумщині фаза збиральної стиглості в середньому настає через 24 дні після фази досягання – в середині вересня (15 вересня). Середня температура за цей період вегетації становить близько 14,4 °С. Сума активних температур за цей період вегетації становить 346 °С, ефективних – 66 °С. Запаси вологи в метровому шарі ґрунту в середньому за період становили 82 мм, що відповідає 50% від найменшої вологості. Сума опадів за період становила 55 мм.

Період вегетації соняшнику в середньому на Сумщині триває 143 дні. Сума активних температур за весь період становить 2395 °С, ефективних температур – 965 °С. Середня температура повітря – 16,5 °С. Сума опадів за

період вегетації соняшника становила 296 мм.

Таким чином можна зробити наступні висновки. В окремі роки, за сприятливих умов погоди і застосуванні в господарствах адаптованих до них агротехнічних засобів, урожайність соняшнику може досягати 30–35 ц/га. Разом з тим, біологічний потенціал цієї культури дозволяє отримувати ще більші врожаї. Ґрунтово-кліматичні умови Сумщині сприятливі для отримання високих та сталих врожаїв соняшнику, тому для більш повного використання рослиною кліматичних ресурсів території вирощування необхідно дотримання відповідних агротехнічних заходів.

Література

1. Костюкєвич Т.К. Оцінка раціонального використання природного потенціалу території Південного Степу України щодо умов вирощування соняшнику. Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту. Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (31 жовтня 2019 р., м. Біла Церква). 2019. С.9–12. Електронне видання:
https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/tezy/zbir_tez_konf_ecol_31.10.pdf
2. Державна служба статистики України. Сайт Державного департаменту статистики України. Сільське господарство. Рослинництво. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
3. Пустовойт В.С. Подсолнечник: монографія / под общ. ред. акад. В.С. Пустовойта. М.: Колос. 1975. 592с.
4. Дьяков А.Б. Физиология подсолнечника. Краснодар: ВНИИМК. 2004. 76 с.
5. Жданов Л.А., Барцинский Р.М., Лященко И.Ф. Биология подсолнечника. Ростиздат. 1950. 104 с.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СУЧАСНИХ ФУНГІЦИДІВ ПРОТИ ХВОРОБ ЛИСТЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

С. В. Михайленко

Інститут захисту рослин НААН, м. Київ

Останніми роками в Україні площі посіву ячменю ярого сягають в середньому 4 млн. га Крім традиційного використання зерна ячменю ярого на фураж і виготовлення круп в останні роки збільшується використання зерна цієї культури для виготовлення пива. Фітосанітарний стан на посівах зернових і особливо ячменю ярого погіршився. Його посівам завдають шкоди борошниста роса, плямистості, бура іржа, кореневі гнилі тощо. Відмічено

зміну питомої ваги у поширенні і загальній шкідливості окремих видів хвороб, як сітчастої, темно-бурої, смугастої та облямівкової. Це негативно впливає на всі елементи структури врожаю: кількість колосків, кількість зерен у колосі та масу 1000 зернин, втрати врожаю, тому виникає необхідність застосування пестицидів, і зокрема, нових сучасних фунгіцидів. До засобів хімічного захисту висувається ряд вимог: препарати повинні мати високу ефективність дії стосовно шкідливих об'єктів, бути безпечними для навколишнього середовища, а їх застосування економічно вигідним.

В Україні зареєстровано широкий асортимент фунгіцидів для захисту ячменю ярого від комплексу хвороб. Проведення захисних заходів повинне здійснюватись на основі фітосанітарної оцінки посівів ячменю ярого. Для цього необхідно проводити фітопатологічний моніторинг агроценозів в період вегетації ячменю з діагностикою фітопатогенів.

Метою роботи було проведення моніторингу хвороб ячменю ярого та визначення технічної ефективності дії сучасних фунгіцидів в період вегетації проти них.

Методи. Обліки для визначення розвитку хвороб проводились за загальноприйнятими методиками. Технічну ефективність фунгіцидів вивчали в Київській області, Білоцерківському районі, Державне підприємство експериментальна база Інституту Захисту рослин "Олександрія" в 2017–2018 роках в умовах природного інфекційного фону на сорті Командор. Розмір ділянок–10 м², повторність 4-х разова, розміщення ділянок – рендомізоване. Агротехніка звичайна для зони вирощування. Перед першою обробкою проведено облік з наявності хвороб та їх ураження. Через 15 діб після обробки фунгіцидами проводились обліки для визначення розвитку хвороби. Проведено дві обробки фунгіцидами: перша у фазу прапорцевого листка (37 етап за шкалою ВВСН), друга – в фазу трубкування (49 етап за шкалою ВВСН). Досліджували наступні препарати: Авіатор Хпро 225 ЕС, КЕ з нормою 0,8 л/га, Аканто Плюс 28, КС, 0,75 л/га, Амістар Екстра 280 SC, К.С., 0,75 /га, Абакус, мк.е, 1,75 л/га, Бонтіма 250 ЕС, КЕ, 2,0 л/га.

В період проведення досліджень найбільш поширеними на листі ячменю ярого були наступні хвороби: сітчаста плямистість (збудник *Pyrenophora teres Drechsler*), темно-бура плямистість (*Bipolaris sorokiniana Shoemaker*) та борошниста роса (*Blumeria graminis (DC.) Speer*). Встановлено технічну ефективність фунгіцидів на посівах ячменю ярого проти хвороб листя, які забезпечують ефективність проти сітчастої плямистості на рівні 75,7–87,0%, темно-бурої плямистості – 70,0–80,0%, борошнистої роси – 78,0–100%.

Обробка посівів фунгіцидами дала змогу зберегти значну частину врожаю. Збережений врожай при застосуванні фунгіцидів сягав 0,18–0,27 т/га. У варіантах із застосованими препаратами маса 1000 зерен збільшилась на 3,3–4,4 г. Відмічена істотна різниця між варіантами та контролем за показниками маси 1000 зерен.

Отже, у вегетаційні періоди 2017–2018 років в Київській області до комплексу хвороб листя ячменю ярого входили: сітчаста плямистість (збудник *Pyrenophora teres Drechsler*), темно-бура плямистість (*Bipolaris*

sorokiniana Shoemaker.) та борошниста роса (збудник *Blumeria graminis* (DC.) *Speer*). Встановлено, що для захисту листя ячменю ярого доцільним є обробка рослин одним із фунгіцидів: Авіатор Хпро 225 ЕС, КЕ із нормою витрати 0,8 л/га, Аканто Плюс 28, КС, 0,75 л/га, Амістар Екстра 280 SC, КС 0,75л/га, Абакус, мк.е, 1,75 л/га, Бонтіма 250 ЕС, КЕ, 2,0 л/га.

ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ *TRITICUM AESTIVUM* L. СПОРІДНЕНИМИ ВИДАМИ (*TRITICUM AESTIVUM* L., *TRITICUM DURUM*, *TRITICUM SPELTA* L.)

І. І. Місюра¹, В. В. Кириленко¹, О. В. Гуменюк¹, О. В. Гетьман²

¹*Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, с.
Центральне*

²*Білоцерківський національний аграрний університет МОН України, м.
Біла Церква*

Конкурентоспроможність продукції в умовах ринкової економіки набуває особливої актуальності, передусім у зв'язку зі вступом України до Світової організації торгівлі, а також відкритості нашої економіки та зростання конкуренції на ринку. Зерно й вироблені з нього продукти завжди були ліквідними, оскільки вони становлять основу продовольчої бази та безпеки держави.

Для органічного виробництва використовують сорти пшениці, які також вирощують в неорганічному виробництві сільськогосподарської продукції. Наразі відомо більше 20 видів пшениці, які також можуть вирощувати в органічному виробництві. Пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.) – використовується як основний компонент хлібобулочних та кондитерських виробів. Пшениця тверда (*Triticum durum*) – вживають для виготовлення макаронного тіста та для покращення хлібопекарських властивостей хлібобулочних виробів. Спельта (*Triticum spelta* L.) є однією з найдавніших зернових культур у рослинницькому арсеналі людства. Незважаючи на нижчу врожайність, ці культури більш корисні та мають вищу ціну як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Спельта містить більше білка, клітковини, ненасичених жирних кислот, ніж звичайна пшениця. Білок клейковини цих пшениць містить 18 незамінних амінокислот, які не можна отримати із тваринною їжею. Більше того, корисні речовини зерна швидко засвоюються організмом. Особливі розчинні вуглеводи (полісахариди) мають здатність зміцнювати імунну систему людини. Людям, які страждають алергією на глютен, можна включати спельту у свій раціон харчування. У цих культур більш високий вміст заліза та вітамінів групи В, ніж у звичайній

пшениці. Водночас невисока урожайність, складність обмолоту, тривалий вегетаційний період є тими факторами, які перешкоджають її значному поширенню. Однак, враховуючи той факт на постійне зростання конкурентоспроможної продукції харчування, зокрема, її технічного та якісного рівня актуальним є селекційне поліпшення *Triticum aestivum* L., спорідненими їй видами.

Дослідження проведені у Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла НААН України (МІП) впродовж 2019, 2020 рр. у лабораторії селекції озимої пшениці. Погодні умови досліджуваних років значною мірою варіювали за температурним режимом і кількістю опадів у вегетаційні періоди пшениці м'якої озимої, що дало можливість отримати достовірні дані щодо виявлення потенціалу цінних господарських ознак та властивостей у вихідних форм в умовах Правобережного Лісостепу України. Матеріалом для досліджень були споріднені види *Triticum aestivum* L., *Triticum durum*, *Triticum spelta* L. харчового, кондитерського напрямку та сорти *Triticum aestivum* L. – за показниками якості зерна відповідають сильні пшениці.

Сорт *Подільнка* (*Triticum aestivum* L.) зареєстрований 2003 р., його оригінаторами є Інститут фізіології рослин і генетики НАНУ України та МІП. Сорт належить до групи сильних сортів безостих пшениць, різновид – лютесценс, високоврожайний, інтенсивного типу; надзвичайно стійкий до вилягання, морозостійкий, має високу посухостійкість, толерантний до ураження борошнистою росою, фузаріозом, іржею. Вміст білка – 13,5–14,7%, «сирої» клейковини 28,7–31,5%, сила борошна 320–410 о. а., об'єм хліба 1100–1210 см³.

Сорт *МІП Княжна* (*Triticum aestivum* L.) зареєстрований 2018 р. Оригінатор: МІП. Різновидність – еритроспермум. Належить до групи сильних сортів, з високою зимостійкістю та посухостійкістю. Витривалий до вилягання, обсіпання та проростання зерна в колосі. Стійкість до борошнистої роси, кореневих гнилей, бурої іржі, септоріозу листя, вміст білка – 15,2%, «сирої» клейковини 26,7–28,9%, сила борошна 280–360 о. а., об'єм хліба понад 900 см³.

МІП Ювілейна (*Triticum aestivum* L.). Сорт внесений до Державного реєстру з 2019 р., оригінатор: МІП, належить до групи сильних сортів. Вміст білка – 14,1%, «сирої» клейковини – 28,3%, сила борошна 293 о. а., об'єм хліба зі 100 г борошна 1030 м³. Стійкість до таких хвороб, як фузаріоз колосу, борошниста роса, бура іржа. Зимо- та морозостійкий.

Чорноброва (*Triticum aestivum* L.). У державному реєстрі з 2014 р. Оригінатор: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН (СГІ). Це унікальний сорт чорнозерної пшениці. Селекція досягнута завдяки схрещуванню двох культур: Чорнозерної пшениці та пирію (у народі відома цілюща трава, яка використовується в народній медицині). Цей сорт круп'яного, технологічного використання характеризують підвищеним вмістом у зерні фракції легкорозчинних (доступних для перетравлення) білків, антиоксидантів, вітамінів та мінералів. Цінні для здоров'я компоненти зерна цього сорту

сконцентровані саме в оболонці та зародку зерна.

Білява (Triticum aestivum L.). Рік реєстрації 2005. Рекомендований для зон Степу, Лісостепу та Полісся України. Оригіна́тор: СГІ. Сорт кондитерського напрямку використання, білозерна екстрам'якозерна пшениця. Господарські та біологічні характеристики: зерно біле, прекрасно виповнене, екстрам'яке, при стисканні не розкришується з хрустом, як звичайна хлібопекарська пшениця, а плющиться. Рослина сильно кущиться, висотою 105–110 см, відносно стійка до полягання, посухостійкість висока. Колос – остистий, білий, циліндричний. Якість зерна: вміст білка у зерні низький – 10,5–11,8%. Ціле зерно легко розварюється і є цінним інгредієнтом для виготовлення каші.

МІП Лакомка (Triticum durum). Реєстрація 2019 р., оригіна́тор: МІП. Вміст білка 12,1%. Стійкість до вилягання та обсіпання. Імунний проти хвороб (фузаріоз колосу, борошниста роса, бура іржа). Сорт зимостійкий та посухостійкий. Харчового напрямку використання.

Континент (Triticum durum). Рік реєстрації 2008, оригіна́тор: СГІ. Стійкий проти хвороб (фузаріоз, септоріоз та бура іржа) та стресових факторів (вилягання, осипання). Зимостійкість в умовах проморожування середня, у польових умовах за роки досліджень становила 8 балів. Ранньостиглий, досягає за 270–298 діб. Маса 1000 зерен 42,0–43,2 г. Вміст білка – 14,3–15,4%. Загальна оцінка макаронів, за даними установи 8,0–8,5 балів.

Крейсер (Triticum durum). Рік внесення до Державного реєстру 2010. Оригіна́тор: СГІ. Рекомендований для зон вирощування: Лісостеп, Степ. Сорт відноситься до середньоранніх. Напря́м використання зерновий, харчовий. Якість зерна відповідає вимогам стандарту до зерна вищих гатунків твердої пшениці: вміст клейковини – 28,7–34,0%, білка – 14,1–16,2%, загальна оцінка макаронних виробів – 5,0–5,5 бала. Virізняється комплексом високих технологічних показників зерна для макаронного та круп'яного виробництва.

Зоря України (Triticum spelta L.). Рік внесення до Державного реєстру 2012. Оригіна́тор Товариство з обмеженою відповідальністю «Всеукраїнський науковий інститут селекції» (ВНІС). Це сорт безостистої форми спельти. Цінність цього сорту в тому, що він містить у своєму зерні 24% білка, в той час як звичайна озима пшениця – 12–13%, яра – 14–15%, а клейковини – 53% (звичайні – 26–28). Сорт не осипається, не вилягає при достатку поживи в ґрунті і великих опадів, стійкий проти багатьох хвороб (септоріоз листків, бура іржа, борошниста роса).

Європа (Triticum spelta L.). Рік внесення до Державного реєстру 2015. Оригіна́тор: ВНІС, Уманський національний університет садівництва. Це сорт остистої форми спельти, в неї 90% зерна відділяється від плівок при обмолоті. Вміст білка в зерні становить – 20–21%; вміст клейковини – 47,2%. Він містить всі амінокислоти, вітаміни та мінеральні речовини. Продукти з борошна характерні хрумкою шкоринкою, щільним м'якушем, хліб довго не черствіє. Борошно незамінне для поліпшення якості та смаку хлібобулочних та кондитерських виробів.

Метою наших подальших досліджень із селекції пшениці озимої є, перш за все, створення сортів різного використання з підвищеними адаптивними властивостями, але за найбільш вираженими ознаками, є винятково високі, цінні показники якості зерна.

АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА КОЛЕКЦІЙНИХ СОРТОЗРАЗКІВ ТЮТЮНУ

А. В. Моргун¹, К. П. Леонова^{1,2}, С. О. Петров²

¹ Дослідна станція тютюнництва ННЦ «ІЗ НААН», м. Умань

² Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Одним з ефективних шляхів створення високопродуктивних сортів тютюну є виділення донорів господарсько-цінних ознак та їх оптимальне поєднання у нових генотипах рослин. Джерелом для добору та створення таких донорів є колекції генофонду, у яких зосереджений вихідний матеріал різного географічного походження з комплексом цінних селекційно-генетичних ознак. Рівень прояву цих ознак модифікується умовами вирощування і реакцією генотипу на вплив чинників довкілля. Тому, основним напрямом наших досліджень було вивчити особливості прояву морфо-біологічних ознак і властивостей колекційних зразків тютюну в агрокліматичних умовах Правобережного Лісостепу України та виділити джерела господарсько-цінних ознак для формування ознакової колекції тютюну.

Робота виконувалася на полях Дослідної станції тютюнництва ННЦ «ІЗ НААН» (м. Умань, Черкаська обл.) впродовж 2017–2020 рр. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий (вміст гумусу 3,0–3,2%).

Вихідним матеріалом для досліджень слугували 30 сортозразків тютюну різного географічного походження. Вирощування рослин проводилося за загальноприйнятою технологією з врахуванням особливостей агрокліматичних умов Правобережного Лісостепу України. Площа облікової ділянки – 9,7 м², повторність – триразова.

Наукові дослідження з тютюном проводили за “Методикой селекционной работы по табаку и махорке” (Краснодар, 1974 р.). Оцінка за морфологічними і біологічними ознаками проводилась згідно “Методики проведення експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС)” та методичних рекомендацій “Основні аспекти формування колекції тютюну” (Велика Бакта, 2011 р.). Класифікацію вихідного матеріалу проводили згідно методики О. М. Псарьової (1964р.).

У результаті комплексного скринінгу колекційних зразків тютюну встановлено, що головними морфологічними ознаками, які впливають на врожайність тютюнової сировини є: висота рослин, кількість і розмір листків.

Висота рослин тютюну є мінливою ознакою, яка залежить від сортових особливостей та погодних умов вирощування. За сприятливих умов висота рослин може сягати 200 см і вище.

У результаті досліджень встановлено, що у колекційних зразків висота рослин була в межах від 111,0 до 216,0 см. Максимальною висотою рослин характеризувалися сорти Тернопільський 7, Тернопільський 14, Крупнолистий 52 та Гостролист Рубін з показниками 212, 204, 212 та 216 см відповідно. Слід відмітити, що дані сорти-еталони відносяться до агроекологічного типу (сортотипу) – Крупнолистий. Низькорослі рослини були характерні для сорту Вірджинія Сидліф (сортотип Вірґінія), показник яких становив 111 см.

Однією з головних господарсько-цінних ознак тютюну, яка впливає на врожайність сировини і майже не змінюється під дією чинників зовнішнього середовища є кількість листків на рослині. У вивчаючих сортів загальна кількість листків становила 13–24 шт. При цьому 80% сортозразків характеризувалися великою їх кількістю (19–25 шт).

Довжина та ширина листової пластинки тютюну залежить як від генотипу так і від зовнішніх умов вирощування. Колекційні зразки сортотипів Берлей та Вірґінія характеризувалися середньою довжиною листків (35,0–41,4 см), а лідерами були зразки сортотипу Крупнолистий з показниками від 50,1 до 52,7 см. Ширина листків варіювала від 23,1 до 33,0 см. Середньою шириною листової пластинки (21,0–25,0 см) характеризувалися сортозразки сортотипу Берлей.

За результатами досліджень продуктивності колекційних зразків тютюну умовно виділено групи сортів з низькою (< 2,0 т/га), середньою (2,1–3,0 т/га) та високою (3,1–4,0 т/га) врожайністю сировини: низьковрожайна (9 сортозразків) – Вірджинія Джойнер, Вірджинія Сидліф, Трапезонд Платана, Трапезонд Береговий, Американ 201, Американ 1, Американ 165, Самсун Бафра, Самсун Краснодар; середньоврожайна (10 сортозразків) – Тернопільський перспективний, Гостролист Жовтий 3, Берлей 9, Берлей 38, Берлей 7433, Берлей Вайт, Вірджинія 202, Трапезонд, Самсун Крим, Соболчський 33; високоврожайна (11 сортозразків) – Тернопільський 7, Тернопільський 14, Крупнолистий 52, Гостролист гігант, Гостролист Рубін, Гостролист Ювілейний новий, Бравий 200, Берлей 46, Спектр, Вірджинія 27, Темп 321.

Товарні показники тютюнової сировини залежали як від сортових особливостей, так і від погодних умов. Так, у 2018 році він був найвищим – 79,7–95,0%, а в 2020 році найнижчим – 67,7–88,3% залежно від сорту. У сортотипу Крупнолистий порівняно зі стандартом Тернопільський 7 виділились зразки Тернопільський 14, Гостролист Рубін, Гостролист Жовтий 3, Гостролист Ювілейний новий та Бравий 200, показники яких відповідно становили 89,4, 90,1, 87,2, 88,9 і 89,0%. З сортотипу Берлей істотну різницю зі стандартом мали Берлей Вайт та Спектр. У сортотипу Вірґінія виділились два сортозразки – Вірджинія Сидліф і Темп 321 з показниками відповідно 84,1 та 88,5%.

Формування насінневої продуктивності тютюну є досить складним процесом. В першу чергу це пов'язано із залежністю розвитку генеративних органів рослин від зовнішніх умов вирощування, тривалості вегетаційного періоду, а також морфологічних ознак рослин, які притаманні різним сортам тютюну.

У результаті досліджень встановлено, що насіннева продуктивність рослин тютюну залежала від форми та щільності суцвіття і не залежала від розміру квітки, забарвлення та інших особливостей будови квітки і форми коробочки. Для досліджуваних колекційних зразків тютюну була притаманна куляста, щитовидна та розлога форми суцвіття.

За кількістю коробочок колекційні сортозразки тютюну умовно поділяли на чотири групи: з низкою (< 100 шт.) (16 сортозразків) – Гостролист Рубін, Берлей 46, Берлей 9, Берлей 38, Берлей 7433, Берлей Вайт, Спектр, Вірджинія Джойнер, Вірджинія Сидліф, Вірджинія 202, Трапезонд, Трапезонд Береговий, Американ 201, Самсун Крим, Самсун Бафра, Самсун Краснодар; середньою (101–120 шт.) (9 сортозразків) – Тернопільський перспективний, Гостролист гігант, Крупнолистий 52, Бравий 200, Трапезонд Платана, Американ 1, Американ 165, Темп 321, Соболчський 33; великою (121–140 шт.) (4 сортозразки) – Тернопільський 14, Гостролист Жовтий 3, Гостролист Ювілейний новий, Вірджинія 27 та дуже великою (> 141 шт.) кількістю коробочок – Тернопільський 7.

Всі сорти тютюну мали раннє досягання 50% коробочок (03.09–21.09).

Висока насіннева продуктивність була притаманна п'яти колекційним сортозразкам – Тернопільський 7, Тернопільський 14, Крупнолистий 52, Вірджинія 27, Самсун Краснодар.

Тривалість періоду вегетації рослин тютюну залежала від біологічних особливостей сорту та середньодобових температур повітря. За роки досліджень вегетаційний період у колекційних сортозразків становив 97–120 діб, тому їх можна віднести до середньостиглих сортів.

Отже, у результаті досліджень проведено комплексний аналіз та оцінку колекційних зразків тютюну, виділено нові генетичні джерела за морфологічними ознаками рослин, урожайністю сировини, насінневою продуктивністю та скоростиглістю.

Отримано від Національного центру генетичних ресурсів рослин України Свідоцтво про реєстрацію ознакової колекції генофонду тютюну справжнього за морфологічними ознаками (Свідоцтво № 277).

ХАРАКТЕРИСТИКА ІНТРОГРЕСИВНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ СТІЙКИХ ПРОТИ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ

І. І. Моцний¹, Р. В. Соломонов², А. І. Кривенко²

¹Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН, м. Одеса

²Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН, смт. Хлібодарське

Одним із чинників, що обмежують одержання високих урожаїв пшениці м'якої озимої *Triticum aestivum* L., є хвороби, втрати від яких можуть сягати 15–30% і більше (Soko, et al, 2018). Оскільки селекція рослин на імунітет до захворювань – це найбільш дієвий засіб їхнього захисту, проводиться масштабний пошук нових джерел стійкості та створення вихідного матеріалу, зокрема методом віддаленої гібридизації (Warburton, et al, 2006; Morgun, et al, 2016). Велика увага приділяється нині вивченню успадкування стійкості проти різних захворювань пшениці, серед яких найбільш поширеними і шкідливими вважаються грибні, зокрема листостебельні (борошниста роса, види іржі, септоріоз листя) (Babayants, et al, 2014). Шкодочинність цих захворювань полягає не лише у зменшенні продуктивності, а й у погіршенні товарних та посівних характеристик зерна (Torchiy, et al, 2017). Однак, незважаючи на великий обсяг теоретичних досліджень, на практиці ситуація лише погіршується, особливо на тлі змін клімату (Climate change and crop production, 2011; Lewis, et al, 2018).

Досліджена стійкість проти поширених збудників захворювань та дана селекційна оцінка удосконаленим інтрогресивним лініям, створеним шляхом багаторазового схрещування амфіплоїдів, примітивних ліній або колекційних зразків з сучасними сортами пшениці м'якої озимої. Відмічено низьку частоту об'єднання групової стійкості з високою врожайністю та якістю зерна. Виявлено, що генетичне середовище окремих інтрогресивних ліній сприятливе для реалізації позитивного впливу житньої транслокації 1BL.1RS як на господарсько цінні, так і на адаптивні ознаки в Півдні України та можливість комбінування з іншими генами стійкості. Встановлена відсутність кореляції стійкості до борошнистої роси, листової та стеблової іржі з урожайністю як за відсутності, так і наявності природного інфекційного фону та слабкий позитивний зв'язок ($R_{sp}=0,26^{**}$) урожайності зі стійкістю до септоріозу і жовтої іржі лише в одному варіанті досліду. У більшості випадків спостерігається слабка достовірна позитивна кореляція стійкості з вмістом білка і маси 1000 зерен (MTЗ), а також між показниками стійкості ліній до різних хвороб, що очевидно є наслідком штучного добору на групову стійкість. Виділені селекційні лінії (E2792_14, AIL1161_16, E218_09, E212_09, AIL1073_16) з чужинними полігенними комплексами стійкості до іржастих хвороб, високих значень MTЗ, вмісту білка, а також морфологічних ознак, які характеризуються високою продуктивністю,

адаптивністю, толерантністю до низьких агрофонів, хлібопекарською якістю. Лінії позбавлені багатьох негативних якостей, притаманних дикорослим видам, і можуть бути перспективним джерелом стійкості до означених хвороб та становити інтерес для подальшої селекційної роботи на Півдні України, за умов збереження чужинних генних комплексів.

В результаті схрещування оригінальних первинних інтрогресивних ліній, колекційних зразків, амфіплоїдів за участю *Ae. tauschii* та інших джерел з сучасними сортами пшениці СГІ-НЦНС одержано кілька селекційних ліній з чужинними полігенними комплексами стійкості до хвороб, високих значень МТЗ, вмісту білка а також морфологічних ознак, які, шляхом 8–10 бекросів з високоадаптивним максимально пристосованим до місцевих умов сортом Одеська 267, позбавлені негативних якостей, притаманних дикорослим видам (ксероморфна структура рослини, ломкість та спонтанне осипання колоса при дозріванні, погана вимолочуваність зерна, жорсткість колоскових і квіткових лусок та ін.). Крім того, показана ефективність використання похідних колекційного зразка Н74_90–245, для отримання удосконалених інтрогресивних ліній, що поєднують гени стійкості проти грибних патогенів, локалізовані в ПЖТ 1BL.1RS, з комплексами ефективних генів стійкості від інших джерел. Також, спостерігається тенденція до збільшення продуктивності у ліній з транслокацією 1BL.1RS, порівняно з іншими інтрогресивними лініями.

Добрані лінії пшениці характеризуються груповою стійкістю проти борошнистої роси і видів іржі різного ступеню, високою адаптивністю до умов вирощування на Півдні України, посухо- та зимостійкістю, толерантністю до низьких і жорстких агрофонів, високою технологічною якістю. За продуктивністю лінії сягають стандарту зони або перевищують його в суворих умовах за технологічних відхилень в окремі роки і відносяться вже до категорії донорів стійкості. Означені лінії необхідно досліджувати за продуктивністю на високих агрофонах і поліпшувати у відношенні стабільності урожаю та ранньостиглості, а також можна без жодних обмежень використовувати як вихідний матеріал у селекції пшениці.

Література

1. Soko, T., Bender, C.M., Prins, R., and Pretorius, Z.A. (2018). Yield loss associated with different levels of stem rust resistance in bread wheat, *Plant Disease*, vol. 102, no. 12, pp. 2531–2538, doi: 10.1094/PDIS-02–18–0307-RE.
2. Warburton, M.L., Crossa, L., Franco, J., Kazi, M., Trethowan, R., Rajaram, S., Pfeiffer, W., Zhang, P., Dreisigacker, S., and van Ginkel, M. (2006). Bringing wild relatives back into the family: recovering genetic diversity in CIMMYT improved wheat germplasm, *Euphytica*, vol. 149, no. 3, pp. 289–301, doi: 10.1007/s10681–005–9077–0.
3. Morgun, V.V., Topchiy, T.V. (2016). The search for new sources of winter wheat resistance to the main pathogens of fungal diseases, *Plant Physiology and Genetics*, vol. 48, no. 5, pp. 393–400 (in Ukrainian).
4. Babayants, O.V., Babayants, L.T. (2014). Bases of breeding and methodology of assessments of wheat resistance to pathogens, Odessa: VMV, (in Russian).

5. Topchiy, T.V., Sandetska, N.V. (2017). Formation of the productivity of winter wheat varieties with various degree of resistance under the influence of fungal diseases, *Plant Varieties Studying and Protection*, vol. 13, no. 4, pp. 416–422, doi: 10.21498/2518–1017.13.4.2017.117751 (in Ukrainian).
6. Climate change and crop production (2011). *CABI Climate Change Series*, vol. 1, pp. 292.
7. Lewis, C.M., Persoons, A., Bebbber, D.P., Kigathi, R.N., Maintz, J., Findlay, K., *et al.* (2018). Potential for re-emergence of wheat stem rust in the United Kingdom, *Commun. Biol.*, vol. 1, Art. no. 13, pp. 1–9, doi: 10.1038/s42003–018–0013-y.

ВАРІЮВАННЯ ДОВЖИНИ КОЛОСА СОРТОЗРАЗКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО КОЛЕКЦІЇ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА

Ж. М. Новак

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Ячмінь ярий є важливою продовольчою, кормовою та технічною культурою. Це обумовлює актуальність селекційних робіт з цією культурою. Широке дослідження зі створення вихідного матеріалу, його адаптації до різноманітних умов навколишнього середовища проводяться низкою установ як нашої країни, так і поза її межами.

В Уманському національному університеті садівництва підтримується колекція сортотразків цієї культури. Кожен з них характеризується біологічними та господарськими особливостями. Проте ці показники відрізняються за неоднакових умов вирощування. Ми аналізували сортотразки ячменю ярого за комплексом ознак, зокрема і за довжиною колоса впродовж 2018–2020 років.

Ці роки досить відрізнялись погодними умовами та впливом їх на рослини ячменю ярого. У 2018 році була раптова весна, що унеможливило проведення сівби ранніх ярих у рекомендовані строки. Також у першу половину вегетації спостерігалась різка нестача опадів. Це все у сукупності зумовило формування дуже малої вегетативної маси та низького врожаю зерна.

2019 рік був дуже посушливим – загальна кількість опадів становила 377 мм проти норми 633 мм. Проте розподіл їх за місяцями вегетації був вдалим для рослин ячменю ярого.

Проте найбільш сприятливою погода була у 2020 році. Тривала прохолодна весна призвела до формування великої кількості колосків у

колосі та дозволила рослинам нагромадити значну вегетативну масу, що сприяло отриманню високого врожаю.

Разом з тим чіткою залежності довжини колоса від року дослідження не спостерігалось.

У середньому за 2018–2020 роки довжина колоса аналізованих сортозразків становила 6,3 (селекційний номер 6/20)–7,7 см (сортозразок 2/20). При цьому спостерігалось різне варіювання даного показника впродовж років досліджень. Так, найменшим коефіцієнт варіації спостерігався у зразка 9/20 – лише 2,9%. Також незначно варіював колос за довжиною у біотипів 5/20 – 4,3; 7/20 – 4,4; 10/20 – 4,6; 4/20 – 4,8; 3/20 – 5,4; 6/20–7,9 і 1/20 – 9,4%.

Середня варіація довжини колоса ячменю ярого за роками спостерігалась у сортозразків 8/20– 12,3; 12/20 – 16,0 та 13/20 – 19,5%. Два селекційні номери (2/20 і 11/20) характеризувались сильним варіюванням даного показника – відповідно 23,1 та 31,2%.

Середня довжина колоса досліджуваних сортозразків ячменю ярого у 2018 році становила 7,2 см, тоді як у 2019 і 2020 – 6,7 та 6,9 см. Варіювання даного показника за генотипами було середнім протягом трьох років – коефіцієнт варіювання становив відповідно 11,8; 19,3 та 12,0% відповідно.

ФОРМА КОРЕНЕПЛОДУ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО

О. О. Парфенюк, С. Г. Труш

Дослідна станція тютюництва ННЦ «ІЗ НААН», м. Умань

Першочерговим завданням селекції буряку цукрового є створення високопродуктивних, адаптованих до змін умов навколишнього середовища, придатних для енерго- та екологізберігаючих технологій вирощування гібридів на ЦЧС основі. Подальше підвищення врожайності буряку цукрового та поліпшення якості цукросировини можливе лише за розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу і створення нових генотипів рослин батьківських компонентів гібридів.

У селекційних дослідженнях окрім основних критеріїв добору кращих гібридів буряку цукрового (продуктивність, технологічна якість цукросировини, стійкість до хвороб, адаптивність до умов довкілля), важливим також є введення в систему оцінки буряку цукрового морфологічних ознак рослин 1-го року вегетації (форма коренеплоду, рівень його заглиблення в ґрунт, глибина борозенки та ін.). Це сприятиме створенню нового покоління гібридів буряку цукрового з параметрами форми коренеплоду найбільш придатними для технологій механізованого

виращування і збирання, що суттєво знизить втрати і пошкодження коренеплодів, підвищить валовий збір бурякової сировини, зменшить загальну забрудненість вороху коренеплодів і непродуктивні витрати на перевезення сировини до місць переробки. Тому, форма коренеплоду, в цьому розумінні, є важливою еколого-селекційною ознакою.

Питання підвищення продуктивності гібридів буряку цукрового є багатовекторним. Окрім ефективного використання явища гетерозису, досить перспективним напрямом селекції на продуктивність є поліпшення буряку цукрового за формою коренеплоду. Численними дослідженнями доведено, що овально-конічна форма коренеплоду є більш продуктивною порівняно з конічною. Тому, для поліпшення форми коренеплоду буряку цукрового необхідно включати в селекційний процес генотипи рослин роду *Beta L.* з бажаним проявом даних ознак, у тому числі й буряку кормового.

Гібридизація є найпоширенішим методом створення нового вихідного матеріалу. Вона розширює процес формотворення та підвищує генетичну мінливість рослин за комплексом селекційно-генетичних ознак.

Дослідженнями Б. Каянуса встановлено, що форма коренеплоду є генетично контрольованою ознакою і успадковується залежно від генотипу батьківських компонентів схрещування.

Вивчення прояву форми коренеплоду в гібридів буряку цукрового на ЦЧС основі свідчить, що дана ознака здебільшого успадковується по батьківському компоненту. Таким чином, створення багаторосткових запилювачів з поліпшеною формою коренеплоду (овально-конічна), дає змогу в подальшому отримати нові виробничі гібриди буряку цукрового з проявом відповідної ознаки.

Дослідження проводилися на Дослідній станції тютюнництва ННЦ «ІЗ НААН» у 2015–2019 роках.

Метою роботи було створення нових генотипів рослин багаторосткових запилювачів буряку цукрового з овально-конічною формою коренеплоду. Вирішення поставленого завдання здійснено шляхом впровадження в селекційний процес біотипів буряку кормового, як донорів цінних селекційно-генетичних ознак.

Вихідним матеріалом слугували п'ять багаторосткових запилювачів (БЗ) буряку цукрового різного генетичного походження і батьківські компоненти буряку кормового сорту Славія. Створення цукрово-кормових гібридів (F_1) та послідовні бекросні схрещування проведено під парними бязевими ізоляторами і на просторово ізольованих ділянках.

За результатами двох циклів насичуючих схрещувань рослин цукрово-кормових гібридів (F_1) з донорами високої цукристості отримано нові багаторосткові запилювачі буряку цукрового першого і другого поколінь бекросу (BC_1 і BC_2) з поліпшеною формою коренеплоду і високою базисною продуктивністю рослин.

Результати досліджень свідчать, що коренеплоди багаторосткових запилювачів поколінь BC_1 і BC_2 за своїми параметрами значно відрізняються від вихідних форм буряку цукрового (БЗ). У них істотно збільшилася

довжина (на 9,6% і 8,7%, відповідно) та відстань від площини максимального діаметру коренеплоду до вершини головки (на 38,7%).

Зміна цих параметрів призвела і до зміни форми коренеплоду. Гібридам поколінь BC_1 і BC_2 притаманна овально-конічна форма коренеплоду (індекси «Ф» 1,14 і 1,10 відповідно), а вихідним формам буряку цукрового – конічна (індекс «Ф» 0,72). Зі зміною форми коренеплоду відбулося і збільшення його маси на 22,6% і 19,4%, відповідно.

Цукрово-кормові гібриди (F_1) по врожайності коренеплодів перевищували груповий стандарт на 21,5% за відносно низького вмісту цукру (85,2% до стандарту). Однак, уже після першого насичуючого схрещування, вдалося підвищити вміст цукру в коренеплодах до 96,9%, а після другого – вийти на рівень стандарту (100,2%). Урожайність коренеплодів селекційних матеріалів поколінь BC_1 і BC_2 залишилася на високому рівні (115,7% і 112,7%, відповідно). За збором цукру з одиниці площі вони перевищували груповий стандарт на 12,0 і 12,9%, відповідно.

Багаторосткові запилювачі BC_1 і BC_2 , порівняно з вихідними формами буряку цукрового (БЗ), характеризуються частковим виступанням коренеплоду над поверхнею ґрунту, що в свою чергу сприятиме зниженню енергозатрат при їх збиранні.

За результатами досліджень створено 18 високопродуктивних диплоїдних багаторосткових запилювачів першого і другого бекросу (BC_1 і BC_2) з овально-конічною формою коренеплоду, які є цінним вихідним матеріалом для формування батьківських компонентів гібридів буряку цукрового на ЦЧС основі в селекції на продуктивність.

ПАТОГЕННІСТЬ ІЗОЛЯТІВ ГРИБА *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* (LIB.) DE BARY

М. Й. Піковський

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Некротрофний аскоміцетний гриб *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary є космополітом та уражує 408 видів рослин [1]. Біла гниль, яку він викликає, поширена в Україні на багатьох сільськогосподарських культурах [2]. *S. sclerotiorum* має широкий ареал і займає різні екологічні ніші. Попередніми нашими дослідженнями встановлено диференціацію ступенів фітотоксичності ізолятів у популяціях *S. sclerotiorum*, вилучених з різних географічних умов та рослин-господарів [3]. Однак питання їх патогенності залишається не виясненим.

Метою досліджень було вивчити патогенні властивості ізолятів гриба, вилучених із різних рослин-живителів і популяцій. Для проведення експериментів у різних географічних умовах було відібрано 42 ізоляти *S. sclerotiorum*, які були згруповані у 7 популяцій. Перевірку патогенності здійснювали на листках ріпаку озимого.

Аналіз співвідношення рівня патогенності у популяціях *S. sclerotiorum* засвідчив відмінність потенціалу агресивності досліджуваних ізолятів. Так, у популяціях гриба, вилученому із рослин *Glycine max* L. (Київська обл., Васильківський р-н), *Helianthus annuus* L. (Житомирська обл., Попільнянський р-н; Київська обл., Білоцерківський р-н) та *Brassica napus* L. (Київська обл., Васильківський р-н) були відсутні ізоляти зі слабкою патогенністю. Тоді, як їх кількість у популяціях *S. sclerotiorum* із рослин *Dahlia* Cav. (м. Київ), *Pisum sativum* L. (Івано-Франківська обл., Городенківський р-н) та *Helianthus annuus* L. (Київська обл., Яготинський р-н) становила відповідно 14,3%, 20,0 та 40,0%.

Ізоляти з помірною патогенністю домінували у популяції *H. annuus* із Київської обл., Білоцерківського р-ну (50%). Із сильною патогенністю переважали ізоляти у популяціях *H. annuus* із Житомирської обл., Попільнянського р-ну (57,1%) та із рослин *Dahlia* (71,4%). Ізоляти гриба з дуже сильною патогенністю превалювали в популяціях *P. sativum* (40%), *H. annuus*, Київської обл., Яготинського р-ну, *G. max* (57,1%) та *Brassica napus* (60%).

Література

1. Boland G. J., Hall R. Index of Plant Hosts of *Sclerotinia sclerotiorum*. Canadian Journal of Plant Pathology. 1994. Vol. 16. P. 93–108.
2. Kyryk M. M., Pikovskyi M. Y., Azaiki S. Diagnostic signs of diseases of vegetable crops and potato. Kyiv: Phenix, 2012. 175 p.
3. Pikovskyi M.Y., Kyryk M.M., Borodai V.V. Phytotoxic properties of culture filtrates of micromycete *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary isolates from the phyllosphere of various host plants. Біологічні системи: теорія та інновації. 2020. Т. 11, № 1. С. 60–68. doi.org/ 10.31548/biologiya2020.01.060

ФОРМУВАННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ СОЇ В ПОТОМСТВІ ЗАЛІЖНО ВІД СТРОКУ ПОСІВУ МАТЕРИНСЬКОЇ РОСЛИНИ

Л. Г. Погоріла

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, м. Вінниця

У зв'язку з поширенням нових сортів сої постає питання з'ясування елементів технології вирощування, які б забезпечили високу її

продуктивність. Особливе значення мають строки сівби та норма висіву насіння сої.

Соя, як світлолюбна культура, формує високий урожай лише за оптимальних для конкретного сорту площі живлення й густоти рослин, забезпечення вологою та поживними речовинами, а також при відповідній структурі посіву. Однак основна вимога – якнайкраще освітлення листкової поверхні. З впровадженням у виробництво адаптованих ранньостиглих сортів сої виникла проблема забезпечення гарантованого щорічного формування якісного врожаю насіння до настання несприятливих для збирання умов осіннього періоду. Подальше поширення сої в умовах нестійкого зволоження стримується недостатньо обґрунтованою зональною технологією її вирощування, передусім за ранньої сівби, де тепло є обмежуючим фактором. Потребують вивчення й процеси формування врожаю та якості насіння сої за різних строків сівби. Спосіб сівби і густота розміщення рослин на площі залежить, в першу чергу, від особливостей сорту і метеорологічних умов, а також від взаємодії цих факторів. В останні роки спостерігається тенденція до звуження міжрядь і збільшення густоти рослин. Тому питання правильного вибору строку сівби та норми висіву слід вирішувати стосовно вибраного сорту й місцевості. У зв'язку з цим особливого значення набуває раціональне використання ресурсів тепла у ранньовесняний період за рахунок ранніх строків сівби.

Питанню впливу строків посіву на формування доброякісного насіння в потомстві не приділялось значної уваги, хоча в насінництві це питання є актуальним. В наших дослідженнях ми намагались з'ясувати та встановити оптимальні строки посіву насінницьких ділянок сої при конкретних ґрунтово-кліматичних умовах на формування якісного насіння з високими посівними кондиціями.

Дослідження проводились впродовж 2013 – 2015 років. Строки сівби насіння материнської рослини з 20 квітня по 30 травня з інтервалом 10 днів.

Лабораторні дослідження проводили в акредитованій лабораторії моніторингу якості, безпеки кормів і сировини Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

Погодні умови вегетаційного періоду мали значний вплив на формування посівних показників якості насіння.

Кількість опадів за вегетацію рослин сої в роки проведення досліджень змінюється діаметрально протилежно середньодобовим температурам. Тобто, кількість опадів знижується на фоні наростання температури.

Насіння досліджуваних сортів сої врожаю 2015 року мало найнижчу вологість, (8 – 10%), що в свою чергу призвело до утворення водонепроникної насінневої оболонки, та формування твердого насіння, що не проростало знаходячись в стані фізіологічного спокою.

Встановлено, що забезпеченість вологою та температурний показник в період наливу та дозрівання насіння мали вирішальне значення на формування посівних показників насінневого потомства.

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІПШЕНИХ УМОВ У ПРОЦЕСІ ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ ПЕРШОГО РОКУ КАРТОПЛІ

А. А. Подгасцький, Р. М. Шаповал, Т. І. Мухойд

Сумський національний аграрний університет

Селекційний процес картоплі надзвичайно складний. На першому етапі не завжди вдається залучити в схрещування батьківські форми. Причина викладеного – жіноча, але частіше, чолові стерильність. По-друге, залежно від співвідношення спадковості батьківських форм нерідко кількість насіння в ягоді менше 40–50 шт., а окремі бувають партенокарпічними. По-третє, схожість насіння у багатьох комбінаціях бажає бути кращою. Великі проблеми стоять перед селекціонерами на етапі вирощування сіянців першого року. На практиці використовується розсадний метод, бо прямий посів у ґрунт часто супроводжується відсутністю сходів. Застосовують такі етапи отримання рослин з насіння: пророщування його в сприятливих лабораторних умовах у чашках Петрі. Наклюнуте насіння в подальшому переносять для росту і розвитку у посівні ящики, які через низьку температуру повітря зовні розташовують у теплиці. За формування у рослин 4–5 справжніх листків їх переносять для подальшого вирощування в парник, а за висоти 8–10 см розсаду переносять для росту у поле.

На кожному з етапів відбуваються втрати матеріалу. Незважаючи на дуже ретельний підхід у виконання досліджень з перенесення наклюнутого насіння з чашок Петрі в посівні ящики, а з них у парники, а потім у поле мало місце травмування рослин, що спричиняло їх втрати. Ще одна проблема – невеликі за розміром бульби сіянців першого року часто не витримують умов зберігання, особливо весною, а тому всихають. Для усунення цього явища нами використовувалась рання посадка дуже малих бульб у горшки та дорошування рослин у них до висадки в парник з теплої теплиці.

Отримані дані свідчать про достатньо значні випадки розсади в парнику, попередньо вирощеної у посівних ящиках. Не збереглося жодної рослини в цих умовах серед матеріалу від самозапилення бек кроса 86.976/20 і комбінації Щедрик х Батя. У протилежність викладеному не було втрачено на цьому етапі жодної рослини від самозапилення сорту Злагода, міжвидових гібридів 81.459с18 і 81.1456с103, а також в комбінаціях схрещування 81.386с65 х 212.47–1, 81.1546с103 х 212.31–10, 85.291с12 х 212.110–12, Аніка х 96.976/20, 89.721с81 х А1, а також 90.679/8 х А1. В польових умовах періоду вегетації картоплі в 2019 році серед 35-и популяцій у 12-и випали всі сіянці.

Порівнювали збереженість гібридів у наступному році залежно від місця вирощування їх у попередньому. У однакової кількості популяцій не відмічено жодного випадку рослин у полі незалежно від того, чи вирощувались вони у 2019 році в парнику, або полі. Водночас, частка комбінацій з гібридами, які залишились, була більшою серед матеріалу, що вирощувався в парниках, порівняно з тим, який ріс у полі. Ця різниця становила два рази.

ПОТЕНЦІАЛ ДРУГОГО БУЛЬБОВОГО ПОКОЛІННЯ ПОТОМСТВА ЗА УЧАСТЮ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ЗА ВМІСТОМ КРОХМАЛЮ У БУЛЬБАХ

А. А. Подгаєцький, М. О. Гнітецький

Сумський національний аграрний університет

Особливість бульб картоплі – вміст у них великої кількості води (в межах 63–87%). Водночас, за рахунок формування великої кількості продукції виробництво енергії в середніх широтах (30⁰ північної широти та 30⁰ південної широти) у картоплі подібне до батату і обидві культури займають у цьому відношенні 1–2 місце. За біологічною цінністю білка картопля значно випереджає інші сільськогосподарські культури і поступається у цьому відношенні куриному яйцю: 73 проти 96.

Надзвичайною цінністю також характеризується картопляний крохмаль. Основною умовою збільшення його виходу є правильний підбір сортів. У тих, що мають високий його вміст максимальна величина показника сягала 26,0% у сорту Зарево. Проте, у низько крохмалистих сортів його вміст ледве перевищував 10%.

Важливими джерелами крохмалистості виступають численні дикі та культурні співродичі комерційних сортів. Крім цього, завдяки широкій генетичній основі матеріалу, створеного за їх участю, серед потомства від міжвидових схрещувань часто виникають гетерозисні форми.

Отримані дані свідчать про велику відмінність між популяціями за проявом основних показників умісту крохмалю. Мінімальне значення лімітів – 8,2% виявлено в п'яти комбінацій з 22-х, а саме: Тетерів х Подолянка, 08.195/73 х Летана, 08.195/73 х Мелавица, 10.6Г38 х Білоруська 3 та Подоля х Струмок. Різниця між лімітами комбінацій становила 6,9%. Дещо інше стосувалось верхньої межі лімітів. Серед потомства популяцій Верді х Базис, Верді х 81.459с18 і Верді х Подолянка величина показника в яких, відповідно, становила 25,2; 25,5 і 25,2%. Найнижчим максимальним вмістом крохмалю характеризувалось потомство комбінацій Струмок х Подоля та Багряна х 89.202с79, хоча і з великою різницею: 15,9 та 18,4%.

Через значне розсіювання генетичного контролю ознаки серед потомства середнє популяційне значення показника виявилось порівняно невеликим. Виділилась тільки комбінація Верді х Базис (міжвидовий гібрид), у якої воно становило 19,5%, що значно вище, ніж у будь-якого сорту-стандарту. Ще в трьох популяцій середній вміст крохмалю потомства знаходився в межах 17,2–17,9%. Це такі серед досліджуваних: Верді х Подолянка, 08.195/73 х Партнер і Струмок х Явір.

З практичної селекційної точки зору цінність становили комбінації, у яких мав місце істинний гетерозис. Поміж усіх досліджуваних він виявлений у кожній, хоча з лімітами прояву 14,3–87,0%. Тільки в 10-и комбінацій не виділені гібриди з вмістом крохмалю 20,0% і більше, хоча максимальна частка таких становила 60,0% в популяції Верді х Базис.

ЩОДО ПЕРСПЕКТИВИ ПОШИРЕННЯ В УКРАЇНІ *CALAMINTHA NEPETA* (L.) SAVI / (*CLINOPODIUM NEPETA* (L.) KUNTZE.) У ЯКОСТІ ОВОЧЕВОЇ РОСЛИНИ

О. В. Позняк

Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і багаторічництва НААН, с. Крути

На сучасному етапі розвитку овочівництва перед вітчизняними науковцями постає завдання розширити асортимент рослин для потреб промислового виробництва і приватного сектору. Вирішити його можливо кількома послідовними кроками: інтродукція і введення в культуру на певній території нетрадиційних рослин (у даному контексті – овочевого напрямку використання), створення вітчизняних конкурентоспроможних, з високим адаптивним потенціалом сортів, а також проведення науково-інформаційного супроводу – ознайомлення потенційного споживача з господарськими властивостями і харчовою (кулінарною, лікувальною) цінністю нових (малопоширених, рідкісних) видів рослин. Створювані сьогодні сорти і гібриди малопоширених видів овочевих рослин мають вирізнятися високою продуктивністю, поліпшеним біохімічним складом, універсальністю використання, мати лікувально-профілактичні та протекторні властивості, вирізнятися зовнішньою привабливістю (декоративністю), придатністю до тривалого зберігання, промислової переробки, механізованого збирання та іншими ознаками підвищення конкурентоспроможності товарної продукції.

Такими властивостями характеризуються багато нетрадиційних для вітчизняного овочівництва рослин, які з успіхом можна вирощувати в Україні, зокрема й у відкритому ґрунті. До таких належить каламінта котовникова (*Calamintha nepeta* (L.) Savi, синонім – *Clinopodium nepeta* (L.) Kuntze.) – вид з родини Глухокропівові, або Ясноткові (Lamiaceae). Дві назви вказують на те, що серед ботаніків досі тривають суперечки, до якого роду віднести рослину – до каламінта (*Calamintha* Mill.), або ж до другого, дуже схожого за морфологічними ознаками – пахучка (*Clinopodium* L.). Плутанина з назвою супроводжувала цю рослину чи не весь час, відколи вона була описана відомим систематиком рослин Карлом Ліннеєм у 1753 році, адже її відносили спочатку до меліс, згодом – до чебреців та низки інших видів рослин.

У природі каламінта котовникова поширена на кам'янистих схилах Кавказу і в Прикавказзі, підіймаючись до середини гірського поясу (звідси народна назва – гірська м'ята), у північній Африці, західній Азії – аж до території Ірану, а також зустрічається на всій південній території Європи, де зростає головним чином у лісах і серед чагарників. Даних щодо поширення цього виду у природних умовах на території України немає. Принаймні у одному з оновлених визначників рослин (Доброчаєва Д.Н. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – 1 изд. К.: Наук. Думка, 1987. – 548 с., 2 изд. стереот. К.: Фитосоциоцентр, 1999. – С. 299, 309–310) містяться відомості про інші 4 види каламінти, місцезростання яких виявлено в Україні, а саме:

- каламінта великоквіткова (рос. – душевик крупноцветковый; лат. – *Calamintha grandiflora* (L.) Moench, синонім – *Melissa grandiflora* L.) – росте у гірських районах Криму;
- каламінта м'яталиста (рос. – душевик мятолистный; лат. – *Calamintha menthifolia* Host, синонім – *Calamintha sylvatica* Bromf.) – зустрічається дуже рідко на Черкащині;
- каламінта щедроцвіта (рос. – душевик обильноцветущий; лат. – *Calamintha largiflora* Klok., синонім – *Calamintha nepetoides* auct., non Jord.) – трапляється дуже рідко на півдні західного Лісостепу і правобережному Степу над Дністром;
- каламінта худорлява (рос. – душевик худощавый; лат. – *Calamintha macra* Klok., синонім – *Calamintha nepeta* auct., non Savi) – поширена на південному березі Криму. Синонімічна назва вказує на очевидну близькість обидвох видів, рослини дуже подібні між собою за морфологічними ознаками. У низці наукових і просвітних джерел каламінти худорляву і котовникову автори вважають одним видом, проте згідно сучасної ботанічної номенклатури все-таки це два різні види рослин.

Загалом ситуація з визначенням видової приналежності рослин роду каламінта на сьогодні залишається досить суперечливою. І обумовлено це тим, що у процесі досліджень популяцій рослин виникає певна складність у систематиці цього роду на основі морфологічних критеріїв. Так, за даними «Flora Europaeae» низка видів мають підвиди, а із-за значної поліморфності видів зареєстрована й велика кількість синонімів. У названому фундаментальному виданні втілений політипний підхід до виділення видів, що визнає широке трактування таксономічного виду, при недискретному характері мінливості ознак він допускає існування достатньо широкого спектра внутрішньовидової різноманітності, яка не обов'язково вважається істотною з таксономічної точки зору, отже може включати низку підвидів чи різновидів (тоді як реєстр таксонів, які виявлені в Україні, укладається на підставі згаданого вище «Визначника...» та більш пізніх публікацій у наукових фахових виданнях, що відповідає монотипному підходові).

У Європі виявлено 5 поліморфних видів каламінти, значно більша кількість видів у інших ареалах поширення, також поліморфних. Деякі види інтродуковані і вирощуються в ботанічних садах України. У каталогах вітчизняних фірм, що займаються реалізацією насіння і посадкового матеріалу, все частіше зустрічаються сорти різних видів каламінти, але переважно для використання у декоративних цілях.

Цінність і використання сировини. Рослина використовується як овочева, а саме пряно-смакова і ароматична. У кулінарії листки і пагони каламінти використовують у свіжому і висушеному виді, суха пряність має більш гострий смак і насичений аромат. Збирання зеленої маси каламінти котовникової для використання у кулінарії і у якості лікарської сировини проводять на початку цвітіння, за сезон можна зрізати 2–3 рази. Сушать сировину на горищах, або в інших темних сухих приміщеннях, які добре провітрюються.

Узимку свіжу зелень можна отримувати на підвіконні, пересадивши

кореневища у першій декаді жовтня у горщики і регулярно зрізуючи листки; перед пересаджуванням пагони укорочують, аби стимулювати і пришвидчити відростання молодих пагонів.

Із листків готують чай, що має гострий смак і насичений аромат. Ними ароматизують освіжаючі напої. Ймовірно, при додаванні трави каламінти оригінального смаку і аромату набудуть солені і мариновані овочі, цей напрям ще не досліджений. Тому, для прикладу, цьогогоріч ми включити рослину в композицію прянощів для соління ніжинських огірків (місцевого класичного промислу).

У наземній масі каламінти відмічений досить широкий спектр біологічно-активних речовин: фенольні сполуки, флювоніди, хлорофіли, каротиноїди та інші. Трава містить до 2% ефірної олії. Насичений аромат каламінти котовникової одні вважають поєднанням ароматів м'яти і материнки, інші – м'яти і васильків справжніх (базиліку), ще хтось – сумішшю ароматів материнки, м'яти із додаванням чебрецю. Й таке інше. Тобто він оригінальний, багатокomпонентний. Додають каламінту як пряність для поліпшення смаку і ароматизації будь-яких страв, зокрема для смаженого м'яса, грибів, піци, макаронних страв, овочевих салатів. Ураховуючи сильний аромат, додають траву у невеликих кількостях, аби не перебити смак основного продукту та готової страви. Є дані про використання каламінти котовникової як ароматизатора у кондитерському виробництві.

З літературних джерел відомо, що каламінта котовникова у якості лікарської рослини широко використовувалася у Середні віки, а нині втратила своє значення, зрідка застосовується хіба що на батьківщині. В Україні рослина звичайно ж не входить до Державної фармакопеї, на фармакологічному ринку не зареєстровано жодного фітопрепарату на її (та інших видів каламінти) основі. Проте варто наголосити, що трава має антимікробну, гіпоклікемічну, протиалергічну, потогінну, жарознижувальну і заспокійливу дію, допомагає при шлунково-кишкових захворюваннях та хворобах жовчних шляхів (загоює рани, запобігає судомам, знімає спазми), підвищує імунітет, покращує апетит, рослиною лікують безсоння, депресію. Каламінту котовникову категорично не можна вживати вагітним жінкам, а при використанні у лікувальних цілях необхідно проконсультуватися з лікарем.

Завдяки привабливості дорослих кущиків, каламінта може зайняти місце у квітнику. Рослина у період цвітіння приваблює на ділянку бджіл та інших комах-запилювачів.

Отже, зважаючи на цінні харчові і лікарські властивості, у каламінти котовникової є значний потенціал до поширення в Україні. Інформаційно-освітня робота з потенційними споживачами продукції і достатня пропозиція насіннєвого матеріалу на вітчизняному ринку сприятимуть цьому. Активізація селекційної роботи щодо створення конкурентоспроможних, високопродуктивних сортів цього виду для використання в овочівництві в Україні є актуальним напрямом досліджень.

ПОПУЛЯЦІЇ ЩАВЛЮ КИСЛОГО, ПОХОДЖЕННЯМ З УКРАЇНИ, ЯК ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ

О. В. Позняк

*Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва
НААН, с. Крути*

Щавель кислий (*Rumex acetosa* L.) – багаторічна зеленна овочева рослина родини Гречкові (Polygonaceae), що використовується в їжу у сирому, вареному, консервованому вигляді. У листках міститься велика кількість вітаміну С і каротину, а також В₁, В₂, РР, білкові і мінеральні речовини, залізо, калій. Сортимент щавлю кислого, що вирощується в Україні, дуже обмежений (в Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, на сьогодні зареєстровано тільки 1 сорт – Широколистий, створений ще в 1963 р.).

Створені сорти повинні мати крупні м'ясисті темно- або світло-зелені листки, за смаком бути слабо кислі, містити у порівнянні зі старими сортами та дикими формами у 1,5 разів більше білку і в 3 рази менше кислот. Напрями селекції – висока продуктивність, раннє відростання, стійкість до хвороб, висока зимостійкість.

Важливим кроком у напрямі розширення вітчизняного сортименту щавлю кислого є інтродукція. Під інтродукцією розуміють як просте перенесення рослин з одного регіону в інший, так і сукупність методів, які сприяють процесам їх акліматизації, а також цілеспрямовану діяльність людини з введення в культуру в даному природно-історичному районі нових видів, родів, сортів і форм рослин (Рябчун В.К. та ін., 2014). Основою розширення селекційної бази рідкісних і нетрадиційних видів рослин є адаптивна інтродукція, що ґрунтується на основі насінної репродукції, дії природного і штучного відборів від покоління до покоління, дає змогу підвищувати адаптацію рослин, забезпечує формотворчі процеси. Адаптаційна здатність виду є найважливішим показником можливості формування культивного ареалу за межами його природного зростання. Дієвим шляхом поширення рідкісних, нетрадиційних видів рослин як сільськогосподарських культур в Україні є продовження інтродукційного процесу – аналітична і синтетична селекція.

На Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН проведена оцінка інтродукованих зразків щавлю кислого, а саме 7 місцевих українських популяцій, одержаних з Національного центру генетичних ресурсів сортів рослин України: К-2051 (№ каталога НЦГРРУ UL-2000052); К-2052 (UL-2000049); К-2053 (UL-2000047); К-2054 (UL-2000053); К-2055 (UL-2000054); К-2056 (UL-2000048); К-2057 (UL-2000051). Стандарт – К-2058 (сорт Одеський-17). Встановлено, що всі оцінювані зразки в умовах Північного Лісостепу України у зимовий період 2015/2016 рр. (II рік вегетації) виявилися зимостійкими (бал стійкості дуже високий – 9). Проте у період 2016/2017 рр. – на третій рік вегетації – виділені зразки з середньою зимостійкістю (5 балів): К-2052 і К-2055, а також такі,

що мали бал зимостійкості 7: К-2053 і К-2054.

Аналізуючи результати фенологічних спостережень, можна зробити висновки, що зразки на другий рік вегетації (2016 р.) не мали суттєвої різниці за міжфазними періодами. Так, початок відростання рослин II-го року вегетації відмічено 01 квітня, товарна стиглість настала на 25–27 добу, за винятком зразка К-2057, у якого збиральна стиглість відмічена – на 22 добу (у стандарту – сорту Одеський-17 – на 27 добу).

За комплексом господарсько-цінних ознак на другий рік вегетації виділено зразки К-2057, К-2055 і К-2056.

Досліджувані зразки щавлю кислого не мали суттєвої різниці за міжфазними періодами і на третій рік вегетації. Так, у 2017 р. початок відростання рослин відмічено 01 квітня, товарна стиглість настала на 33–35 добу, за винятком зразка К-2057, у якого збиральна стиглість відмічена – на 26 добу (у стандарту – сорту Одеський-17 – на 33 добу).

Достигання насіння всіх досліджуваних зразків настало на 87 добу – 26 червня, за виключенням зразка К-2057 – 85 діб. За урожайністю зеленої маси виділився зразок К-2057 – 22,2 т/га, що становить 140,5% до стандарту. На 27,2% більша за стандарт урожайність зеленої маси також у зразка К-2055.

За лінійними розмірами листової пластинки на III-ій рік вегетації виділився зразок К-2057 – довжина листової пластинки 18,2 см, ширина листової пластинки – 7,2 см, довжина черешка – 16,2 см, товщина черешка 0,7 см при показниках у сорту-стандарту 14,6 см, 6,2 см, 12,3 см і 0,5 см відповідно.

При аналізі морфолого-ідентифікаційних ознак рослин досліджуваних популяцій, можна зробити висновок, що всі вони є неоднорідними, гетерогенними за характеристиками і ступенем прояву ознак. Таким чином, вони не можуть бути рекомендовані для вирощування у чистому виді, проте представляють значний інтерес для селекційної практики, зокрема й популяції, які не виділені нами за основними господарськими показниками. Для отримання донорів і джерел бажаних ознак необхідно проводити добори (на першому етапі – клонові) з метою їх розмноження на ізольованих ділянках і доведення до константного стану за морфолого-ідентифікаційними ознаками. Наступний етап роботи – гібридизація і добір селекційного матеріалу з гібридних популяцій за показниками продуктивності, зимостійкості, поліпшеного біохімічного складу тощо.

Отже, за результатами вивчення місцевих популяцій щавлю кислого, походженням з України, зареєстрованих в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України, у II і III роки вегетації за господарсько-цінними показниками (урожайністю зеленої маси, періодами від відростання до збиральної стиглості і досягання насіння, лінійними розмірами листка, зимостійкістю) в якості цінних для селекції джерел виділено зразки К-2057 (UL-2000051) і К-2055 (UL-2000054).

ПАРАМЕТРИ ЛИСТКІВ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ УМАНСЬКОГО НУС

І. О. Полянецька, В. В. Любич, А. В. Нідзельська

Уманський національний університет садівництва

Зерно пшениці твердої (*Triticum durum* Desf.) є незамінним у виробництві високоякісних макаронних виробів. Використовують його досить широко в хлібопекарській, круп'яній, кондитерській галузях харчової промисловості. Порівняно з пшеницею м'якою (*Triticum aestivum* L.), тверда має істотні переваги – менше уражується хворобами та шкідниками, не обсіпається, стійкіша до вилягання, на хорошому агрофоні забезпечує стабільно високу врожайність. Проте, через підвищені вимоги до агрокліматичних умов її посівні площі становлять у світі всього 18–20 млн га, що забезпечує 5,0% загальносвітового виробництва зерна пшениці. За врожайності 2,2 т/га пшениця тверда перевищує середній показник у цілому на 0,5 т/га. Пов'язують цю тенденцію з поліпшенням селекційної роботи, що забезпечило щорічний приріст урожайності за три десятиліття в 1,7%, удвічі більший порівняно з пшеницею м'якою.

У дослідженнях 2019–2021 років вивчали сорти пшениці твердої озимої та порівнювали їх із стандартом – сортом пшениці твердої Афінa. Для вивчення сортів їх висівали в контрольному розсаднику. Норма висіву становила 4,5 млн/га. Облікова площа ділянки в досліді становила 3 м², повторність досліду – чотириразова, розміщення ділянок послідовне. Закладання польових, проведення спостережень і досліджень проводили у відповідності з рекомендаціями, методичними вказівками і довідниками останніх років.

У 2019–2020 роках довжина листка у фазі початку куціння становила 9,5–11,1 см. Найдовше листя було відмічено у сортів твердої пшениці Лагуна і Босфор – 11,1 см. Досить високий показник спостерігався у сорту Макар і дорівнював 11 см. У сортів Крейсер, Аргонавт, Континент, Афінa і Гардемарин досліджуваній показник коливався в межах від 10,2 до 10,6 см. У сорту Афінa та Лінкор довжина листка рослин пшениці твердої становила відповідно 9,5 та 10,0 см.

Показник ширини листків рослин пшениці твердої був стабільним у всіх досліджуваних сортах та становив 0,4 мм. Показник кількості листків у фазі початку куціння знаходився в межах 4,0–4,5 шт. Високий показник – 4,5 шт. – відмічений у сортів Крейсер, Аргонавт, Макар, Гардемарин. Найменший показник кількості листків у фазі куціння дорівнювала 4,0 шт. у решти сортів твердої пшениці – Афінa, Континент, Лагуна, Лінкор – значення досліджуваних показників коливались від 4,1 до 4,2 шт.

Висновки. Найдовше листя відмічено у сортів твердої пшениці Лагуна і Босфор – 11,1 см. Показник ширини листків рослин пшениці твердої стабільний і становить 0,4 мм. Високий показник ширини листків рослин пшениці – 4,5 шт. – відмічений у сортів Крейсер, Аргонавт, Макар, Гардемарин.

ОСОБЛИВОСТІ ДОБОРУ ПОПЕРЕДНИКІВ ДЛЯ НАСІННИЦЬКИХ ПОСІВІВ *PANICUM MILIACEUM* L.

С. П. Полторецький

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Використовуючи різні агротехнологічні заходи, як то підбір попередника, умов мінерального живлення, строку, способу сівби й норми висіву адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов сортів, догляду за станом посівів, а також своєчасного збору врожаю можна оптимізувати процес формування насіння з найвищим рівнем показників посівних якостей та врожайних властивостей різних культур, в тому числі й проса.

За твердженням О. П. Волощук, Г. І. Петрина, Є. В. Свищ та ін. в умовах ринкової економіки прискорене розмноження насіння і впровадження у виробництво нових високоврожайних сортів відіграє надзвичайно важливу роль. Проте для швидкого впровадження таких сортів у виробництво – протягом трьох – чотирьох років необхідна наукова організація робіт у первинних ланках насінництва із застосуванням прогресивних способів вирощування насіння з метою одержання високого коефіцієнта його розмноження.

Найдієвішим у нинішніх умовах є раціональне використання агротехнологічних заходів. Уміле їхнє застосування дозволить досягти значного підвищення коефіцієнта розмноження та виходу кондиційного насіння і цим самим збільшити його виробництво в усіх ланках насінництва. Так, за даними Т. Wolski, застосування кондиційного насіння для сівби підвищує врожайність зернових на 3–4 ц/га.

В умовах високої культури землеробства врожаї насіння будь-яких культур вищі, краща і їхня якість. Про це свідчить значний досвід сільськогосподарського виробництва. Так, за результатами досліджень кафедри рослинництва Тімірязєвської сільськогосподарської академії урожайність насіння пшениці озимої та його якість знаходилася в прямій залежності від рівня агротехнології. Було встановлено, що урожайність насіння, вирощеного на ділянці з високим рівнем агротехнології, на 9,3 ц/га або 32 % була більшою, порівняно з одержаною на ділянці зі звичайних господарських посівів. Подібну істотну перевагу було встановлено і за масою 1000 насінин, його енергією проростання, схожістю і силою початкового росту. За даними Кінельської сортодільниці, елітне насіння пшениці ярої сорту Лютесценс 62 з ділянок високого агрофону підвищили врожай (порівняно з елітним насінням зі звичайних агрофонів) на 27 – 29 %. У літературі є дані, що хоча просо й відноситься до посухостійких культур, проте за екстремальних умов вегетації його продуктивність істотно зменшується, а за умов низького рівня агротехнології врожайність насіння істотно знижується або може й не формуватися зовсім.

На думку вчених основними причинами поступового зниження господарсько-біологічних показників сортів проса, погіршення сортових якостей їхнього насіння в процесі виробництва є механічне й біологічне засмічення. Перше відбувається через незнання або недотримання основних агротехнологічних вимог у різних ланках насінництва цієї культури, недосконалість техніки, що використовується для збору й післязбиральної доробки врожаю вирощеного насіннєвого матеріалу, а останнє – внаслідок переzapилення з іншими сортами або за рахунок природних мутацій, збільшення ураженості хворобами та шкідниками, а також під впливом тривалої модифікаційної мінливості властивостей сорту залежно від умов вирощування.

Таких прикладів можна навести багато, всі вони свідчать про значну залежність якості насіннєвого матеріалу від рівня агротехнології під час його вирощування. Проте переважна частина досліджень з вивчення впливу елементів агротехнології стосовно формування рівня якісних показників проса посівного проводилась в інших ґрунтово-кліматичних умовах, за інших схем технологічного експерименту. Тому порівняти результати цих досліджень досить важко. Крім того, з просом і, особливо з його сучасними сортами, комплексних досліджень за єдиною системою з вивчення впливу різних попередників, рівнів мінерального живлення, строків, способів сівби, норм висіву, а також особливостей збору врожаю на посівні якості його насіння ще не проводились й інформація з цього питання відсутня. У зв'язку з цим необхідно детальніше зупинитися на кожному з них.

Одним із важливих елементів технології вирощування насіння проса є правильне розміщення його в сівозмінах, що зумовлено високою чутливістю цієї культури до забур'яненості посівів, наявності в ґрунті достатньої кількості поживних речовин, вологи, а також до збудників хвороб і шкідників.

Проблема визначення кращих попередників проса вивчалася тривалий час у різних ґрунтово-кліматичних зонах нашої країни й за кордоном. Зазначається, що просо дуже погано переносить беззмінні посіви, а тому досить вимогливе до попередників. Під час їхнього вибору необхідно враховувати таку його біологічну особливість як досить повільний початковий ріст, адже насіння цієї культури проростає одним первинним корінцем. Вторинні або вузлові корені починають відростати з появою другого (іноді третього листка), тому поля повинні бути чистими від бур'янів і з достатнім запасом поживних речовин.

За даними Харківської дослідної станції, при беззмінній сівбі проса його врожайність за 17 років склала 9,7 ц/га, а в умовах сівозміни – 16,9 ц/га.

Н. А. Максютів зі співавторами зазначає, що при розміщенні після ланки сівозміни чистий пар – пшениця яра тверда – пшениця озима м'яка урожайність проса в середньому за 10 років досліджень склала 25,2 ц/га, а при беззмінному посіві – 20,5 ц/га, при чому понижувалися також і якісні показники врожаю – маса 1000 зерен, натура і вирівняність.

В. І. Ільїн, узагальнюючи матеріали з вирощування проса відзначає, що

ця культура тільки за рахунок попередника забезпечує приріст урожаю на рівні 3,0 ц/га. Про значну чутливість проса до попередників свідчать також дані Всесоюзного науково-дослідного інституту зернобобових культур, за якими його врожайність залежно від попередників варіювала від 23,2 до 30,7 ц/га.

Просо дуже чутливе до бур'янів. Тому реакція його на попередники визначається тим, наскільки кожен з них залишає ґрунт чистим від бур'янів.

Багатьма дослідженнями в Україні встановлено, що попередники по-різному впливають на засміченість ґрунту насінням бур'янів. Найбільш засмічені поля після ярих зернових і значно менше – після озимих зернових та просапних культур. Так, в умовах нестійкого зволоження кількість бур'янів у посівах проса після пшениці озимої становила 35 шт/м², а після ярих колосових культур – 63 шт/м².

У багатьох господарствах Лісостепу і Полісся природна забур'яненість посівів проса нерідко досягає 50–100 шт/м², а іноді й більше. Такий рівень засміченості знижує врожай проса в 3–5 разів, погіршуються також і технологічні показники його якості. При цьому, особливо шкідливо впливають на врожайність проса найбільш поширені злакові бур'яни (куряче просо і мишій сизий), з дводольних – лобода і редька дика, а з багаторічних – осот та інші. Рівень урожаю проса при забур'яненості його посівів у кількості 5 рослин на 1 м² курячого проса, редьки дикої та інших становив близько 82 % контролю (без бур'янів 36,5 ц/га), при забур'яненості 10 шт/м² – близько 60 %, при 25 – близько 45 %, а при 50 і 100 шт/м² – відповідно 30 і 18 %.

Встановлено, що критичний період шкодочинності бур'янів у посівах проса за роками коливається від фази 3–5 листків до кінця фази кущіння.

Кращими попередниками під просо є чистий пар, картопля, буряк цукровий, горох, боби кормові, сочевиця, чина, кукурудза на зелений корм або силос, озимі культури, однорічні й багаторічні трави.

За даними М. А. Мурзамадієвої високі врожаї проса в умовах посушливих умов Казахстану можна одержувати при його розміщенні після чистих парів. А. П. Ревякіна за таких же умов рекомендує висівати його першою або другою культурою після пару, а інші вчені рекомендують розташовувати просо навіть третьою культурою після пару, при цьому структура посівів залишалася оптимальною, а врожайні характеристики насіння – високими.

На Полтавській дослідній станції в середньому за три роки просо, висіяне після квасолі, поступилося за врожайністю на 2,0 ц/га лише посівам його після багаторічних бобових трав, перевищивши врожайність його після жита озимого на 3,0 ц/га, а після ячменю і буряка цукрового – відповідно на 3,9 і 4,0 ц/га.

За результатами досліджень І. С. Годуляна, в Центральному Степу України за умови дотримання відповідної агротехнології високі врожаї якісного насіння проса можна отримувати й після пшениці ярої, якщо вона висівалася в ланці після багаторічних трав або озимих.

Досить добрими попередниками для проса є й просапні культури –

буряк цукровий і картопля. Очищення ґрунту від бур'янів у посівах цих культур досягається багаторазовими міжрядними обробітками. Дані попередники залишають після себе добре розпушений і родючий ґрунт, з міцною дрібногрудочкуватою структурою, що сприяє високій водопроникності, вологоємності й аерації. Крім того, під просапні культури зазвичай вносять велику кількість мінеральних та органічних добрив, що має позитивний вплив на розвиток і продуктивність наступних посівів проса, оскільки безпосередньо під нього норми добрив досить часто мінімальні. Так, за результатами досліджень В. С. Саприкіна в умовах нестійкого зволоження врожайність цієї культури в польовій сівозміні після буряка цукрового і кормового склала 60,2 і 79,8 ц/га зерна, а після картоплі – 51,3 ц/га.

Кукурудза, як попередник ціниться тому, що ранній її збір на корм або силос у молочно-восковій стиглості дає можливість зробити ранню серпневу зяблеву оранку. Це забезпечує глибоке загортання післяжнивних залишків кукурудзи й бур'янів, що також сприяє знищенню гусениць кукурудзяного метелика, який є спільним шкідником і для рослин проса. Проте зазвичай насінницькі посіви проса після кукурудзи не висівають, щоб уникнути загрози масового пошкодження спільними для цих культур хворобами й шкідниками.

Попередники впливають не тільки на рівень врожаю, але й на його якість. Так, після просапних культур, які вважаються одними з найкращих для проса, збільшується ваговитість зерна, його натура, вихід крупи і зменшується вміст плівок, а збільшенню вмісту білка в його зерні сприяє сімба після багаторічних трав.

Про позитивний вплив кращих попередників на формування високоякісного врожаю зерна і насіння проса вказують й інші вчені. При цьому деякі з них зазначають, що розміщувати насінницькі посіви проса необхідно лише після кращих попередників (удобрені просапні культури і озимина, пласт багаторічних трав або його оборот), уникаючи повторних посівів через виникнення явища «просовтоми».

Найгіршими попередниками є соняшник, суданська трава і сорго. Крім цього для попередження масового розвитку хвороб і шкідників насінницькі посіви проса на попереднє місце в сівозміні можна повертати не раніше як через 6–8 років.

З наведеного огляду літературних джерел видно, що попередники проса в основному розглядалися з погляду одержання найвищого рівня товарного врожаю зерна без урахування їхнього впливу на формування якісних показників насіннєвого матеріалу.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ГРЕЧКИ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ

Н. М. Полторецька

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Сівба гречки в оптимальні агротехнічні строки – одна з вирішальних умов одержання високого врожаю. Важко назвати наукову установу у районах вирощування гречки, де б не вивчали її строки сівби, оскільки невдалий вибір строку сівби призведе до ушкодження або навіть загибелі сходів від весняних приморозків; засихання квіток від літньої спеки, або загибелі посіву від осінніх приморозків. Тому дослідники прагнуть знайти такий весняний строк, коли б виключалась шкідлива дія температур.

В умовах інтенсивного землеробства все більшого значення набуває практичне застосування агротехнічних прийомів під час вирощування сільськогосподарських культур, розроблених на основі використання метеорологічної інформації і направлених на раціональне використання кліматичних ресурсів. На підставі аналізу багаторічних метеорологічних даних Д.Я. Єфіменко і Г.І. Барабаш на Сумській сільськогосподарській дослідній станції розробили спосіб визначення оптимального строку сівби гречки за рівнем термічного режиму (*РТР*), за яким з настанням весни вимірюють температуру ґрунту на глибині 40 см чотири рази на добу, вираховуючи середнє значення. За отриманими даними протягом 15 діб визначають рівень термічного режиму за формулою:

$$РТР = \frac{Cp_1 + Cp_2 + \dots + Cp_n}{n},$$

де, *Cp* – середньодобова температура ґрунту на глибині 40 см;
n – кількість діб протягом визначення.

Оптимальний строк сівби, як вважають автори, настає при досягненні показника *РТР* на глибині 40 см понад 10°C.

В умовах пізньої і прохолодної весни 1976 і 1982 років на Сумській станції цей показник відмічено відповідно 16 і 18 травня. За сівби у цей строк в 1982 році отримали 19,8 ц/га зерна, раніше цього строку (8 травня) – 8,1, пізніше (3 і 18 червня) відповідно 18,9 і 19,0 ц/га.

За ранньої весни 1975 і 1983 р. закономірність також підтвердилася. У 1983 р. *РТР* понад 10°C наступив 5 травня і сівба у цей строк забезпечила урожайність 17,0 ц/га, раніше (26 квітня) – 14,0, пізніше (26 травня і 20 червня) відповідно 11,4 і 7,1 ц/га.

О.С. Алексєєва і ін. зазначають, що строки сівби тісно пов'язані з ґрунтово-кліматичними умовами, а тому її нерідко рекомендують висівати в декілька строки. При цьому не враховується той факт, що значна частина

посівів свідомо прирікається на низьку врожайність, а значить на суттєвий недобір зерна. Найкращі умови для формування високого врожаю склалися в оптимальний строк сівби. Однак особливості сортів проявлялись в різних умовах: сорт Діадема формував найбільшу врожайність зерна за пізньої сівби, Галлея показала високу врожайність в післяукісній і післяжнивній сівбі.

В останні роки XX століття виведені сорти гречки різнобічного використання для безвідходної технології вирощування. Раннім строкам сівби відповідає сорт Зеленоквіткова 90, пізнім (літнім) – Кара-Даг, зрошуваному землеробству – Галлея, для рисової сівозміни зрошуваного землеробства – сорт Степова. Весь багатий науковий і виробничий досвід узагальнений у Практичному посібнику з освоєння інтенсивної технології вирощування гречки. Там рекомендується сіяти гречку під час стійкого прогрівання ґрунту на глибині 8–10 см до 12–14 °С. Оптимальний строк сівби повинен забезпечити також умови для рослин, щоб сходи не потрапили під весняні приморозки, а цвітіння і плодоутворення не збіглося із сухою і жаркою погодою. У роки з ранньою дружною весною гречку треба висівати раніше, а в роки з пізньою, холодною і затяжною весною – пізніше середніх багаторічних строків. Середньостиглі сорти доцільніше висівати раніше, а скоростиглі – пізніше.

ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ НАСІННЯ СОРГО ЗЕРНОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Л. А. Правдива

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, м. Київ

Сорго зернове – універсальна високопродуктивна злакова культура, яка має широкі можливості використання. Ця енергетична культура є важливою і перспективною як з точки зору нарощування обсягів виробництва продукції, так і створення та використання нетрадиційних джерел енергії у сільському господарстві. В умовах зміни клімату – потепління сорго суттєво переважає за врожайністю та виходом кормових одиниць з 1 га інші традиційні культури, такі як ячмінь, соняшник і кукурудзу. Особливо сорго зернове характеризується високою енергетичною цінністю завдяки високому вмісту крохмалю в зерні. Крохмаль із сорго є також доброю сировиною для отримання цукристих речовин, на його основі виготовляють глюкозно-фруктозні сиропи, а також в процесі переробки можна отримати з гектара посівів сорго зернового близько 4,5 т/га біоетанолу.

Тому метою досліджень було дослідити вплив строків сівби та глибини загортання насіння сорго зернового на якісні показники насіння в умовах

Правобережного Лісостепу України.

Дослідження проводили впродовж 2016–2019 роках в умовах БДСС ІБКіЦБ НААН України. В досліді вивчалися сорти (*фактор А*): Дніпровський 39, Вінець; строки сівби (*фактор В*): 1) III декада квітня – температура ґрунту 5–6 °С на глибині 10 см; 2) I декада травня – температура ґрунту 12–14 °С на глибині 10 см; 3) II декада травня – температура ґрунту 16–18 °С на глибині 10 см; глибина загортання насіння (*фактор С*): 2 см, 4 см, 6 см, 8 см.

Результати досліджень показали, що строки сівби та глибина загортання насіння сорго зернового впливали не тільки на ріст, розвиток рослин, та продуктивність культури, а й на якісні показники насіння (білок, крохмаль, клейковину, жир).

Найвищі показники якості насіння сорго зернового отримали за сівби коли температура ґрунту на глибині 10 см становила 12–14 °С (I декада травня) і за глибини загортання насіння 4–6 см. Так, у сорту Дніпровський 39 вміст білка в насінні становив 13,2–13,6%, у сорту Вінець 12,5–12,8% відповідно. Вміст крохмалю відповідно дорівнював у сорту Дніпровський 39 – 81,2–83,4%, у сорту Вінець 74,5–75,0%. Вміст жиру та клейковини спостерігався за цих умов сівби найбільшим, і у сорту Дніпровський 39 відповідно був 2,7% та 34,9–35,3%, у сорту Вінець – 2,2–2,5% та 33,8–34,1%.

За сівби насіння коли температура ґрунту на глибині 10 см прогрівається до 5–6 °С та 16–18 °С, а також зменшення глибини загортання насіння до 2 см і збільшення її до 8 см зумовлювало зниження якісних показників насіння сорго зернового в середньому по досліді від 2 до 7%.

Таким чином, високі значення якісних показників сорго зернового, спостерігали за сівби насіння коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до температури 12–14 °С та за оптимальної глибини загортання насіння 4–6 см, які ми рекомендуємо для вирощування даної культури в Правобережному Лісостепу України.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗ І СПІВВІДНОШЕНЬ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

І. Ю. Рассадіна, А. В. Піщаний

Уманський національний університет садівництва

Багатьма вченими (Лопушняк В. І., 2010) науково і практично доведено, що досягти високої продуктивності сільськогосподарських культур можна на будь-яких ґрунтах за допомогою якісних змін їх фізичних та агрохімічних властивостей і створення оптимальних умов живлення рослин. Ячмінь ярий вимогливий до умов мінерального живлення, оскільки більша частина

необхідної кількості елементів живлення поглинається рослинами до початку фази виходу в трубку (Потопляк О., 2013). Для оптимізації мінерального живлення ячменю ярого необхідним є розрахунок доз мінеральних добрив для конкретної зони його вирощування з урахуванням погодних умов та біологічних особливостей сорту, оскільки шляхом цілеспрямованого регулювання рівня мінерального живлення можна не лише підвищити урожайність, а й змінити хімічний склад зерна.

Ячмінь добре пристосований до різних ґрунтово-кліматичних умов, відповідно за своїми біологічними особливостями.

У зв'язку з більш коротким вегетаційним періодом і відносно слаборозвиненою кореневою системою ячмінь ярий має більш високі вимоги до родючості ґрунту, ніж інші зернові культури (Минеев В.Г., 1978). Особливо ячмінь відрізняється слабким розвитком кореневої системи в початковий період росту і найбільш високою потребою в цей час в поживних речовинах. На час виходу в трубку він споживає майже 75% від загальної кількості калію, близько – 46–74% фосфору і 60–70% азоту, які використовуються за вегетаційний період. До початку цвітіння ячмінь споживає 80–85% поживних речовин (Дериглазова Г. М., 2013).

Рослина дуже чутлива до кислотності ґрунтів. На думку В.Н. Прокошева (Прокошев В.Н., 1971), ячмінь не може рости на ґрунтах з високою кислотністю (рН 4,5), а в умовах особливо кислої реакції (рН 3,5) насіння ячменю зовсім не проростає.

Високі врожаї цієї культури можна отримувати тільки на провапнованих ґрунтах, з реакцією середовища близькою до нейтральної (рН 6,5–7,0) (Панников В. Д., 1987).

Найкращі результати за врожайністю та якістю зерна ячмінь дає на родючих структурних ґрунтах з глибоким орним горизонтом (Шершнева О. М., 2009).

На чорноземних ґрунтах в першому мінімумі перебуває азот, тому вирішальна роль у формуванні врожайності ячменю тут належить азоту. Збільшення від цього елемента досягають від 5,1 до 17,0 ц/га, тоді як від фосфорно-калійних добрив врожайність зростала тільки на 1,0–4,7 ц/га (Нікітін В.В., 2002).

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗ АЗОТНИХ ДОБРІВ

І. Ю. Рассадіна, О. В. Шмалюх, В. В. Жужуков

Уманський національний університет садівництва

За посівними площами і валовим збором зерна ячменю належить одне з провідних місць в групі зернових культур. Ячмінь є однією з найбільш

врожайних культур, здатною давати надбавку зерна від застосування добрив до 50%.

Найкращі результати за врожайністю та якістю зерна ячмінь дає на родючих структурних ґрунтах з глибоким орним горизонтом (Шершнева О. М., 2009).

На чорноземних ґрунтах в першому мінімумі перебуває азот, тому вирішальна роль у формуванні врожайності ячменю тут належить азоту. Збільшення від цього елемента досягають від 5,1 до 17,0 ц/га, тоді як від фосфорно-калійних добрив врожайність зростала тільки на 1,0–4,7 ц/га.

Азот є обов'язковою складовою частиною всіх білків, нуклеїнових кислот, хлорофілу та інших біологічно активних сполук. При обмеженому азотному живленні, в самий ранній період від проростання насіння до появи 4–5 листків, посіви слабо розвиваються, особливо листкова поверхня, слабшає енергія кущення. Відбувається некомпенсуюче надалі укорочення зародкового колоса і зменшення числа колосків; в наступні фази онтогенезу дефіцит азоту погіршує налив зерна і його якість (Prochazkova B., 2002).

Роботами В. В. Церлінга (Церлинг В.В., 1950) з пшеницею і М.М. Нецветаєвої (Нецветаева Н.Н., 1952) з ячменем встановлено, що при нестачі азотного живлення в перший період розвитку (до початку виходу в трубку) число колосків в суцвітті різко знижується в результаті прискореного розвитку (після початку його диференціації), а в другий період зменшується озерненність вторинних стебел, що призводить до зниження врожайності.

Зі збільшенням забезпеченості азотом поліпшується розвиток вегетативної маси, підвищується кущистість, збільшується площа листкової поверхні рослин і вміст хлорофілу в листі, зростає білковість зерна. Наприклад, за даними Українського НДІ землеробства, на дерново-середньо-підзолистих ґрунтах в середньому за три роки збільшення дози азоту в складі повного мінерального добрива з 30 до 60 кг/га сприяло підвищенню вмісту сирого протеїну з 12 до 14% (Скидан В., 2013).

У Південному Лісостепу при сприятливих погодних умовах внесення помірних доз азотних добрив (40–60 кг/га) може підвищити урожай ячменю на 10–15 ц/га і вище.

Дія азотних добрив на величину і якість врожаю зерна ячменю значною мірою залежить від погодних умов вегетаційного періоду. Найбільш висока позитивна дія азотних добрив проявляється при нормальних погодних умовах. При цьому різко підвищується урожай зерна і вміст у ньому загального і білкового азоту, особливо за внесення N_{90} і N_{120} . Останнє проявляється навіть в сильно посушливих умовах (Нікітін В.В., 2002).

LINKING PLANT GENETIC RESOURCES DATA THROUGH STANDARDIZED DESCRIPTORS

Gabriela Romanciuc

Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, Chisinau

The conservation and management of plant genetic resources (PGR) consists of various inter-related activities that generate a large amount of data. All data and information generated throughout the process of acquisition, establishment of the collections, field management, regeneration, characterization, evaluation and distribution should be recorded. In this context, the adoption of data standards, which today exist for most aspects of genebank data management is recommended.

Descriptor lists (DLs) – the scientific standards for documenting plant genetic resources, have been published by Bioversity International since 1976. DLs constitute the basis for a standardized characterization system that provides an internationally agreed format and universally understood “language” for plant genetic resources data [GOTOR].

The use of well-defined, tested and rigorously implemented descriptor lists will considerably simplify all operations concerned with data recording, updating/modifying, information retrieval, and exchange, data analysis and transformation.

Bioversity International has supported the production of descriptor lists providing an internationally agreed format for passport, characterization, and evaluation data collection on accessions in genebanks.

More than 100 individual crop descriptors have been published, as well as multi-crop lists – List of Multicrop Passport Descriptors (2001); List of Descriptors for Genetic Marker Technologies (2004). The published DLs include 58 neglected and underutilized species and 55 crops (Gotor, 2008). An analysis of reports submitted by 152 countries for the International Conference and Programme for Plant Genetic Resources indicated that 102 countries were undertaking characterization/evaluation of plant genetic resources and of these, 93 (91%) used Bioversity DLs. Additional descriptors such as USDA-GRIN, UPOV may be used separately, or in supplement to Bioversity descriptors (Khoury, 2010).

A number of global or regional information databases exist for crops, that using Bioversity crop descriptors. Examples include the Global Inventory of Barley Genetic Resources (GIBGR), which holds data on 190,000 accessions from 62 institutes; the Coconut Genetic Resources Database (CGRD); The Musa Germplasm Information System (MGIS); the SADC Plant Genetic Resources Centre (SPGRC) Documentation and Information System; the EURISCO and crop specific databases of the European Cooperative Program for Plant Genetic resources (ECPGR); and the System-wide Information Network for Genetic Resources (SINGER) of the CGIAR.

Passport data is the information used to identify a genebank accession. The FAO/IPGRI Multi-crop passport descriptors (Alercia et al., 2001) provide a

comprehensive list of the passport data standards which the majority of genebanks attempt to use in documenting their germplasm. The first draft version of the multi-crop passport descriptors, included 24 descriptors in total (18 proposed by IPGRI and 6 by FAO) appeared in February 1997. The second revised standard version, composed of 28 descriptors (26 from IPGRI, 2 from FAO), was published in December 2001.

The standard passport descriptor set includes basic information: accession data (holding institute code, accession number, accession name and synonyms, other numbers, taxonomy, country of origin, status, donor and breeder information, pedigree, acquisition date, etc.); collecting data (collecting number, date, institute, collecting source type, geographic coordinates, description of collecting site, etc.); storage information (type of storage, localization of safety duplication); and remarks related to any passport field (Faberova, 2010).

International standards such as Multi-Crop Passport Descriptors (MCPD) have been established for the exchange of data between genebanks, and allow the operation of international information systems, such as the World Information and Early Warning System on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (WIEWS), the European Search Catalogue for Plant Genetic Resources (EURISCO) or Genesys (Weis, 2020).

Currently, in order to discovery the information about PGR world-wide, the use of FAIR data principles is required. According to the FAIR data principles all data should be Findable, Accessible, Interoperable and Reusable. In this context. exposing PGR passport data according to the MCPD standard utilizing the FAIR data principles will improve findability of accessions conserved in gene bank (Papoutsoglou, 2017)

The list of descriptors for genetic marker technologies defines a minimum set of data needed to describe accessions using biochemical and molecular markers, and defines community standards for documenting information about genetic markers.

Information system of PGR in Republic of Moldova – ReGen was created to provide and store detailed information on collection, maintenance, distribution, and use of plant germplasm held by the institution involved in PGR conservation at the national level. For the standardization of data are used common international descriptors, developed by the Bioversity International with the participation of FAO. The data on the accession level stored in ReGen follows the Multi-crop Passport Descriptors (MCPD). For recording data on characterization and evaluation of PGR in ReGen are used Biodiversity crop descriptors, that are included descriptor states and rankings. A lot of information is documented manually and only a small part of these data has been computerized.

In conclusion, the role of Descriptor Lists and derived standards is to facilitate the international exchange and use of plant resources, uniformity in data description etc. The purpose of the documentation system is to contribute to linking plant genetic resources and making the data more accessible to researchers and plant breeders worldwide.

ФЕНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ І ГОСПОДАРЧА ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ АКТИНІДІЇ (МІНІ-КІВІ) В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ ПРИЧОРНОМОР'Я

О. І. Рудник-Івашенко, М. М. Цандур

Інститут садівництва НААН України, м. Київ

Культивування плодово-ягідних рослин, перспективність яких оцінюється за біолого-екологічними та економічними критеріями, актуальне для Одеси та Одеської області. Тому суть інтродукційних робіт має полягати у виділенні із створеної різноманітності рослин найцінніші види і сорти, що відповідають сучасним вимогам. Однією з таких рослин є актинідія – *Actinidia arguta*, форми і сорти якої мають плоди з високими смаковими якостями, підвищеним вмістом біологічно активних речовин, вітамінів, особливо С, і мікроелементів. Плодам актинідії притаманні різноманітні лікувальні властивості, що сприяють поліпшенню захисних функцій організму людини.

На сьогодні в Україні створено лише кілька експериментальних промислових плантацій актинідії (міні-ківі): на Закарпатті, Чернігівщині, в Одеській області. Умови Північного Степу Причорномор'я, завдяки поєднанню природно-кліматичних чинників, є унікальними для промислового вирощування цієї культури.

Важливу роль в успішному вирощуванні актинідії відіграє сорт. Сорти цієї культури відрізняються один від одного за сезонним біоритмом розвитку рослин, морфологічними ознаками і господарсько-цінними властивостями.

Для успішної інтродукції актинідії в умовах Північного Степу Причорномор'я на базі Одеської дослідної станції НААН проводили вивчення та випробування сортів у дослідних насадженнях її рослин другого року життя. Одним із завдань цих досліджень були фенологічні спостереження з визначення етапів органогенезу усіх сортів, які були у досліді.

У рослин актинідії основними фенофазами є цвітіння і досягання ягід.

На основі обліків встановлено індивідуальні потреби рослин кожного сорту у певній кількості активних температур для початку, завершення, а також швидкості протікання фенологічних фаз їх розвитку.

За проходження основних фенофаз актинідії було відмічено, що в 2018 році раніше цвітіння почалось у контрольного сорту Ласунка (5.06), що на дві доби раніше сорту Ісаї (7.06). В період повного цвітіння візуально визначали його інтенсивність у балах. Цвітіння було рясним у контрольного сорту Ласунка – 5 балів за п'ятибальною шкалою. У дослідного сорту Ісаї за спостереженнями цвітіння його інтенсивність була на рівні чотирьох балів, що є цілком прийнятним для отримання високого врожаю.

Тривалість періоду цвітіння сортів по рокам складала 10 – 15 діб. Найкоротшим він був у 2018 році у контрольного сорту Ласунка і тривав 10 діб, що на 4 доби менше, ніж у дослідного сорту Ісаї, тобто період цвітіння у дослідного сорту був більш розтягнутий.

Найшвидше в 2018 році закінчилось цвітіння у контрольного сорту Ласунка (14.06). Трохи пізніше (20.06) відцвіло до 90% квіток у дослідного сорту Ісаї. Логічним є те, що дозрівання ягід у контрольного сорту Ласунка розпочалось раніше (початок 1.09) на 14 діб порівняно з сортом Ісаї. Тривалість періоду досягання ягід сортів актинідії, які були у досліді в 2018 році склала 10 – 15 діб. Найменша тривалість періоду досягання і збирання ягід склала 10 діб у контрольного сорту Ласунка. У сорту Ісаї період цвітіння і дозрівання ягід був більш розтягнутий.

Збір плодів у цих сортів закінчувався в різні строки. Строк останнього збирання врожаю у контрольного сорту Ласунка припадав на 10 вересня. Цей сорт за строком дозрівання ягід можна віднести до середніх. Трохи пізніше закінчили збирання урожаю на кущах сорту Ісаї – 28 вересня, що дозволяє віднести його до ранньопізньої групи стиглості.

При проведенні фенологічних спостережень у 2019 році також фіксували дати проходження основних фенологічних фаз – початку і кінця цвітіння, дозрівання плодів: початку, закінчення а також тривалість цього періоду. Проведені спостереження показали, що строки і тривалість фенофаз знаходяться в прямій залежності від погодних умов. У 2019 році червень був дещо прохолоднішим порівняно з попереднім роком (середня температура місяця склала в 2018 році 21,7° С проти 21,3° С в 2019), що затримало початок цвітіння рослин актинідії всіх сортів на 1–2 доби. Як і в попередній рік, контрольний сорт Ласунка зацвів раніше і цей період тривав з 8 по 19 червня, тобто 12 діб, що на дві доби довше за 2018 рік. У дослідного сорту Ісаї фаза цвітіння почалась на 4 (12.06) доби пізніше контрольного сорту Ласунка.

У період повного цвітіння візуально визначали його інтенсивність у балах. У 2019 році цвітіння було рясним на одному рівні в обох сортів, що оцінили у 5 балів. У цьому ж році фаза цвітіння у контрольного сорту Ласунка також закінчилась раніше (19.06). На 10 діб пізніше (26.06) відцвіло до 90% квіток на рослинах актинідії у дослідного сорту Ісаї.

Тривалість періоду цвітіння сортів у 2019 році склала 12 – 15 діб. Найкоротшим він був у контрольного сорту Ласунка і тривав 12 діб, що на три доби менше дослідного сорту Ісаї, тобто період цвітіння у цього сорту був більш розтягнутий. Різниця по рокам в тривалості фази цвітіння між сортами складала 3–4 доби.

У 2019 році, як і в попередній рік, у контрольного сорту Ласунка відмічено і найбільш ранній початок дозрівання плодів – 12.09, що на 12 діб раніше дослідного сорту Ісаї. Пізніше почали дозрівати плоди у сорту Ісаї – з 24 вересня.

Тривалість періоду досягання плодів актинідії у сортів, які досліджували в 2019 році склала 11 – 14 діб. Найменша тривалість періоду досягання і збирання плодів склала 11 діб у контрольного сорту Ласунка, що було менше дослідного сорту Ісаї на три доби. Необхідно відмітити, що у сорту Ісаї був розтягнутий як період цвітіння, так і дозрівання плодів – з 24 вересня до 7 жовтня і за феноритмотипом цей сорт можна віднести до більш пізніх. Тривалість періоду дозрівання плодів у цього сорту є триваліший – 14 діб проти 11 у контрольного сорту Ласунка.

У 2020 році фази розвитку рослин актинідії у зв'язку з вищими температурами повітря за вегетаційний період проходили швидше на дві-три доби в обох сортів, які були у досліді.

Таким чином, у дослідних сортів в умовах господарства плоди дозрівали в 2018 році протягом вересня, а в 2019 – трохи пізніше – з другої декади вересня до першої декади жовтня, тоді як погодні умови 2020 року пришвидшили темпи сезонного розвитку і вегетаційний період рослин актинідії закінчився в кінці першої декади вересня.

Тривалість вегетаційного періоду росту й розвитку рослин актинідії знаходиться в прямій залежності від тривалості періоду споживання їх плодів у свіжому вигляді і використання для переробки. Чим довше триває період досягання плодів, тим більший період ми насолоджуємося свіжими ягодами цієї культури.

ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ МАРКЕРІВ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СТЕРИЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ЖИТА ОЗИМОГО

Я. С. Рябовол, Л. О. Рябовол

Уманський національний університет садівництва, Умань

У сучасній селекції на гетерозис жита озимого для ідентифікації матеріалів доцільно використовувати генетичні маркери. У жита виділено низку генів, що контролюють ознаки, які легко візуально вирізняються у популяції рослин і можуть слугувати вдалими генетичними маркерами [1, 2].

Генетичні маркери – це гени та відповідні контрольовані ними ознаки, що ідентифікуються з достатньою визначеністю за фенотиповим проявом у різних генетичних та екологічних середовищах.

Морфологічні генетичні маркери – це морфологічні ознаки, які дискретно успадковуються. До них відноситься висота рослин, кількість вузлів та пагонів, наявність антоціана, забарвлення стебла, пиляків, насіння, кількість та тип листя, інтенсивність пігментації тощо [3].

Метою нашої роботи був підбір маркерів для розробки способу візуальної ідентифікації стерильних форм жита озимого.

Рецесивні ознаки «еректоїдне розміщення листової пластинки», «безлігульність», «розлогий кущ» рослин, «відсутність воскового нальоту на рослині й колосі», що контролюються, відповідно, генами *Sp/sp*, *L/l*, *P/p*, *W/w* і *Epr1/epr1* та домінантна ознака «коротке стебло», що забезпечує ген *Hl/hl* є ефективними генетичними маркерами, які на ранніх етапах онтогенезу можуть вирізняти необхідні генотипи у середині штучної популяції. Ще до цвітіння можна провести вибірку рослин і уникнути не бажаного переапилення [4–5].

За використання зазначених генів нами розроблено низку способів

ідентифікації зразків, що доцільно використовувати при створенні чистолінійного матеріалу в селекції на гетерозис. Зокрема, спосіб контролю стерильності рослин на ділянках гібридизації. Він передбачає схрещування двох форм – стерильної, з обраним рецесивним маркерним геном, і закріплювача стерильності, з домінантним маркерним геном, і в потомстві за рецесивною ознакою проведення контролю стерильності рослин. За маркерною ознакою аналізуємо як отримано зразок – шляхом запилення стерильної форми закріплювачем стерильності, чи шляхом запилення стерильної форми фертильними (напівфертильними) особинами, що можуть сформуватися серед стерильних рослин у результаті генетичного засмічення стерильної форми [6].

Використання цього способу забезпечує ідентифікацію рослин стерильної материнської форми до цвітіння та дає можливість отримати повністю стерильний матеріал на ділянках гібридизації за браковки фертильних генотипів. Це сприяє отриманню чистого гібридного насіння і підвищення продуктивності промислових гібридів [5, 6].

У процесі досліджень створено колекцію зразків жита озимого, що можуть використовуватись донорами генів маркерних ознак для отримання і відбору чистолінійних компонентів гібридизації. При апробації отримані матеріали за врожайністю та основними господарсько-цінних ознаками не поступались, а за окремими істотно перевищували показники контрольного варіанту.

Отже, розроблено низку способів контролю стерильності материнської форми жита озимого. Доведено, що за ведення гетерозисної селекції для ідентифікації вихідних компонентів гібридизації доцільно використовувати генетичні маркери, що дають змогу за маркерними ознаками спростити процес визначення та відбору стерильних зразків культури.

Література

1. Парій Ф. М., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Апробація способів отримання гібридів жита озимого за різних генетичних систем контрольованого розмноження. *Збірник наукових праць УНУС*. Умань, 2014. Вип. № 85. С. 8–13.
2. Тороп А. А., Чайкин В. В., Тороп Е. А. Создание нового морфотипа озимой ржи. *Доклады РАСХН*, 2009. № 2. С. 3–5.
3. Федулова Т. П. Использование молекулярно–генетических маркеров в селекции сахарной свеклы. *Энциклопедия рода Beta: Биология, генетика и селекция свеклы*. Новосибирск, 2010. С. 574–588.
4. Бияшев Г. З., Абцурахамов А. А., Джекесабиев Р. К. Метод определения гибридности растений. *Сахарная свекла*, 1983. № 1. С. 31–32.
5. Парій Ф. М., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Спосіб контролю стерильності жита озимого на ділянках гібридизації. *Інноваційні розробки Уманського НУС*. Умань, 2014. С. 21.
6. Рябовол Я. С., Парій Ф. М., Рябовол Л. О. Генетичні основи створення батьківських компонентів гібридів жита озимого: монографія. Умань: Візаві, 2017. 188 с.

ІМУНОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ СОРТІВ КОЛЕКЦІЇ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ НА ІМУНІТЕТ

В. Я. Сабадин

Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква

Пошук та використання джерел стійкості проти хвороб для селекції на імунітет ячменю ярого базується на залученні генофонду, який у процесі еволюції здатний протистояти дії несприятливим біотичним та абіотичним факторам навколишнього середовища.

Метою досліджень було провести імунологічний моніторинг сортів світової колекції Національного центру генетичних ресурсів рослин України на провокаційних фонах збудників борошнистої роси та плямистостей листків, виявити нові генетично різноманітні джерела стійкості щодо патогенів ефективні в умовах центрального Лісостепу України для селекції на імунітет.

Робота проводилась впродовж 2013–2019 рр. на дослідному полі навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету, що знаходиться у центральному Лісостепу України. Матеріалом для досліджень була колекція ячменю ярого, 130 кращих сортів за стійкістю проти хвороб підібраних згідно Каталогу вихідного матеріалу. Оцінку стійкості рослин ячменю ярого щодо збудників хвороб проводили на провокаційному фоні згідно загальноприйнятих методик.

У результаті досліджень виявлено, що у центральному Лісостепу України найбільш поширеною була популяція збудників борошнистої роси, темно-бурої і сітчастої плямистостей. Збудники смугастої плямистості та карликової іржі були мало поширеними, інтенсивність ураження становила до 10–15%.

Максимальний розвиток борошнистої роси та темно-бурої плямистості спостерігали у 2014 р., сітчастої плямистості у 2019 р. У середньому за 7 років досліджень на провокаційному фоні виділено джерела до комплексу хвороб.

Стійкістю (ураження до 10,0%) до двох хвороб – борошниста роса і сітчаста плямистість характеризувалися сорти: 'Оболонь', 'Парнас', 'Етикет', 'Хадар', 'Едем', 'Колорит' 'Південний' (Україна), 'Josefin' (Франція), 'Ebson', 'Aspen', 'Malz' (Чехія), 'Bojos', 'Breemar', 'Barke', 'Brenda', 'Madeira', 'Landora', 'Danuta', 'Adonis', 'Class' (Німеччина), 'Eunova', 'Vivaldi', 'Secuva' (Австрія).

Комплексною стійкістю та помірною стійкістю (ураження до 15,0%) до трьох хвороб – борошниста роса, темно-бура і сітчаста плямистість характеризувалися сорти: 'Оболонь', 'Парнас', 'Етикет', 'Хадар', 'Едем', 'Колорит' (Україна), 'Thorgall', 'Josefin' (Франція), 'Ebson', 'Aspen' (Чехія), 'Adonis', 'Class', 'Landora' (Німеччина), 'Eunova', 'Vivaldi' (Австрія).

Комплексною стійкістю (ураження до 10,0%) до трьох хвороб – борошниста роса, темно-бура і сітчаста плямистість характеризувалися сорти: 'Аспект', 'Доказ', (Україна), 'Kuburas', 'Hanka' (Німеччина) і 'STN 115' (Польща).

ВПЛИВ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯБЛУНІ В НЕЗРОШУВАНИХ НАСАДЖЕННЯХ ЯБЛУНІ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ

І. С. Садовський

Уманський національний університет садівництва, Умань

Одним із факторів забезпечення стабільного плодоношення в незрошуваних насадженнях яблуні є вологозабезпечення дерев у кореневмісному шарі ґрунту. Для щорічного плодоношення потрібно, щоб одночасно з формуванням плодів закладалися плодові бруньки врожаю наступного року, тому в цей період важливо забезпечити потреби рослин кореневмісного шару у волозі та азотному живленні. Попередніми дослідженнями встановлено, що в умовах нестійкого зволоження опади відіграють вирішальну роль у забезпеченні вологою плодових насаджень. Довготривалі посухи та нерівномірність випадання опадів у вегетаційний період призводять погіршення агрофізичних властивостей ґрунту, що зумовлює зниження врожайності яблуні в поточному сезоні та загалом, до періодичності плодоношення. Аналіз погодних умов за даними метеостанції Умань, за останні два роки показує, що сума опадів за 2018–2019 років склала в середньому 421 мм, що є еквівалентним 4210 м³/га води, і дуже сильно відрізняється від середньобаторічних даних, в той час як для нормальної продуктивності потрібно близько 650–700 мм опадів, або 6500–7000 м³/га води, при цьому основна їх частина повинна випадати у липні–серпні в період закладання й диференціювання плодових бруньок.

Запаси вологи є динамічним та нестабільним фактором і можуть змінюватися протягом вегетаційного сезону, тому споживання ґрунтової вологи в незрошуваних садах яблуні має певні особливості, так як ґрунт може висувувати до вологості стійкого в'янення, зокрема це проявляється в період закладання плодових бруньок на наступний рік, коли є значне навантаження дерев плодами. Це призводить до масового осипання плодів. Ця проблема вирішується крапельним зрошенням, проте на ділянках де немає можливості забезпечити полив, визначальну роль продуктивності та вологозабезпечення незрошуваних насаджень в зоні нестійкого та недостатнього зволоження має густота садіння дерев, раціональне удобрення, система утримання ґрунту, так як саме вони в комплексі є визначальним фактором якості плодів та стабільного плодоношення. Однак вибір системи утримання ґрунту залежить від умов вирощування. В агрокліматичних зонах Степу та Лісостепу, це як правило парова система – саме вона дозволяє найбільше накопичити вологи за осінньо-зимовий період та знижує її непродуктивні втрати в період вегетації, проте в порівнянні з іншими системами вона має свої недоліки, а саме підвищуються затрати на проведення агротехнічних заходів пов'язаних зі знищенням бур'янів, знижується вміст гумусу в кореневмісному шарі, розвиваються процеси

вітрової, а у період великих злив ще й водної ерозії. У зоні Лісостепу досить непоганий вплив має паро-сидеральна система так як саме за цієї системи утримання при умові вирощування озимих сидератів відбувається мінімальна конкуренція за воду між сидератами та плодовими деревами. До того ж сидерати на початку літа скошуюються і використовуються в якості мульчі, що призводить до зменшення непродуктивних втрат вологи через випаровування. З економічної точки продуктивності доцільно вирощувати озиме жито, так як собівартість насіння цієї культури низька в порівнянні з іншими. Отже в умовах недостатнього зволоження та в період посух ефективними системами утримання ґрунту є парова, а за умов вирощування озимих сидератів – паро-сидеральна.

ВПЛИВ ДОСХОДОВИХ ГЕРБІЦИДІВ НА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ТА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Л. М. Свініцький

ДУ Інститут зернових культур НААН України, м. Дніпро

Кукурудза вважається слабким конкурентом бур'янів в агрофітоценозах, тому для отримання високих врожаїв потребує додаткового догляду. Враховуючи те, що сприятливими умовами для розвитку різних біотипів бур'янів є саме перші етапи онтогенезу кукурудзи, слід застосовувати досходові ґрунтові гербіциди [1]. Отже, обов'язковим елементом технології є саме використання гербіцидів, а розробка ефективних заходів боротьби з бур'янами є актуальним завданням науки, що забезпечує раціональне використання біоресурсного потенціалу вирощуваної кукурудзи [2]. Неправильне застосування гербіцидів, значно знижує врожайність кукурудзи [3].

В системі насінництва с кожним роком гербіциди стають вагомим компонентом технології вирощування насіння, що дозволяє відносно швидко та не дорого, якщо не знищити, то бодай пригнітити ріст та розвиток бур'янів. Проте рекомендації, щодо використання більшості препаратів, стосуються лише гібридів, і невідомо яким чином препарати будуть впливати на схожість насіння батьківських компонентів (самозапилених ліній і сестринських гібридів), що використовуються на насінницьких посівах.

Мета дослідження – виявити реакцію насіння батьківських компонентів і гібридів кукурудзи на дози ґрунтових гербіцидів.

Дослідження проводилися у ДП «ДГ «Дніпро» ДУ Інститут зернових культур НААН України протягом 2018–2020 рр. У досліді використовували 5 гібридів ДН Синевир, ДН Світязь, ДН Галатея, Моніка 350 МВ, ДН Веста та

їх батьківські компоненти, до того ж 12 батьківських компонентів найбільш поширених гібридів селекції ДУ ІЗК НААН; чотири ґрунтових гербіциди (пропоніт 720 к. е., харнес 90 к. е., примекстра 720 sc, к.с, дуал голд 960 ес, ке). Гербіциди вносилися в максимальній та середній регламентованих виробником нормах. Всі зразки висівалися на 8 фонах ґрунтових гербіцидів та контрольному фоні де не вносили пестицидів. Дослід проводився в 3-кратній повторності.

Результати досліджень. Спостерігалось зниження польової схожості насіння, на фоні гербіциду *пропоніт 720 к. е. (2,5 л/га)*, у жіночого компонента гібрида Моніка 350 МВ, а саме у НТ 004 стерильна у якого польова схожість знизилася на 17,7%. На фоні гербіциду *дуал голд 960 ес, ке. (1,4 л/га)* серед самозапилених ліній закріплювачів стерильності та їх стерильних аналогів суттєвих відхилень польової схожості не виявили. На фоні гербіциду *примекстра 720 sc, к.с. (3,0 л/га)*, серед ліній закріплювачів стерильності зниження польової схожості спостерігали у НТ 004 закріплювач та ДК2064СВ3М на 12,5% та 13,5% відповідно; серед стерильних аналогів зниження схожості відмічалось у ДК777М та НТ 004 стерильна на 11,2% та 19,4% відповідно. Польова схожість насіння варіювала залежно від фону. На фоні гербіциду *пропоніт 720 к. е. (3,0 л/га)*, польова схожість знизилась у гібрида ДН Синевир на 12% по відношенню до контролю, у ДК273МВ на 7%, у ДК7773МСВ на 8%, у ДК680МВ3С на 8%, у ДК315СВ3М на 12%, у Крос 254М стерильна на 18%, у Крос 461М на 11%, та Крос 364М на 11%. На фоні гербіциду *харнес 90 к. е.* зниження польової схожості спостерігалось у гібрида ДН Синевир на 15% по відношенню до контролю, а у Крос 254М стерильна на 13% відповідно. На фоні гербіциду *дуал голд (1,6 л/га)* польова схожість була знижена у ДК273МВ та Крос 254М стерильна на 13% та 12% відповідно. На фоні гербіциду *примекстра (3,5 л/га)* польова схожість знизилась у більшості досліджуваних гібридів та їх батьківських компонентів.

Отримані результати досліджень свідчать про суттєвий вплив пестецидного навантаження. Максимальна доза препаратів пропоніт 720 к. е., харнес 90 к. е., примекстра 720 sc, к.с, дуал голд 960 ес, ке. негативно впливає на схожість насіння батьківських компонентів гібридів кукурудзи порівняно з контролем. Встановлено неоднозначну реакцію генотипів кукурудзи на застосування препаратів. При застосуванні пестицидів необхідно враховувати, що насіння батьківських компонентів більш вразливе ніж насіння гібридів. При застосуванні препарату пропоніт 720 к. е. у дозі 2,5 л/га сильно пригнічуються батьківські компоненти гібрида Моніка 350 МВ, а саме НТ 004 стерильна та НТ 004 закріплювач. При підвищенні дози до максимальної 3,0 л/га, якщо рівень забур'яненості цього потребує, необхідно враховувати, що польову схожість знижують 10 із 32 досліджуваних зразків. При застосуванні препарату харнес 90 к. е., спираючись на виявлені особливості реакції насіння батьківських компонентів, можливо застосовувати цей препарат в насінництві на ділянках розмноження і гібридизації, проте Крос 254М стерильна знижує польову схожість під його

дією. При застосуванні, вже середньої дози, препарату примекстра 720 *сс, к.с.*, самозапилені лінії НТ 004 закріплювач та ДК2064СВЗМ суттєво знижують польову схожість. При застосуванні препарату дуал голд 960 *ес, ке.* в максимальній дозі батьківські компоненти ДК273МВ та Крос 254М стерильна також суттєво знижували схожість насіння. Проте, при застосуванні середньої дози цього гербіциду, вагомих відхилень у схожості насіння цих батьківських компонентів не виявлено.

Література

1. Захарченко В. А. Гербициды. М.: Агропромиздат, 1990. 240 с.
2. Каварнукаева М. Х. Повышение биоресурсного потенциала гибридов кукурузы под влиянием гербицидов в Степной зоне Чеченской республике: автореферат дис.... кандидата биологических наук: 03.02.14. Владикавказ, 2013. 18 с.
3. Стулин А. Ф. Продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от густоты растений и уровня минерального питания. Кукуруза и сорго. 2009. № 1. С. 4.

THE EFFECTIVENESS OF ASSOCIATED AGRICULTURAL ECOSYSTEMS DEPENDING ON THE ALLELOPATHIC INTERACTION OF PLANTS

О. Semenchenko¹, V. Zavertalyuk¹, A. Zavertalyuk²

¹*Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro*

²*Dnipropetrovsk Research Station of Institute of Vegetable and Melon Farming of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Oleksandrivka*

The presents the results of research on the selection of the most suitable associated plants in tomato growing (*Solanum lycopersicum L.*) based on the allelopathic relationships of plants in the agroecosystems. Crops such as sweet corn, shallots, beans, lettuce, dill, watermelon, melon and cabbage have been studied. As a result of the investigations, the optimal culture for compaction in the field has been determined – shallots (*Allium ascalonicum L*) of the variety Dzhihit and sweet corn (*Zea mays L*) of the variety Delikatesnaia in the milk stage cobs. The influence of the compaction plants on tomato plants of the Lahidnyi cultivar is manifested in the stimulating effect on each other, the strengthening of growth processes, which is confirmed by the biotest results. The increase in laboratory germination of tomato seeds is 4% or more, while the stimulating effect of tomato on the germination of corn seeds is manifested in an increase in germination by 2%, and in shallots by 12%. Joint cultivation of these plants helped to improve the biochemical composition of fruits (increased carotene content in shallots and

tomatoes for associated crops). The positive influence of joint crops on some biometric indicators of plants was noted. When they are grown together, there is a decrease in energy consumption, improvement in the phytosanitary condition of crops and an increase in the level of profitability of this production. This is the main criterion for the functioning of agroecosystems. Therefore, determining the allelopathic relationship between plants is the scientific basis for developing a reasonable crop rotation using mixed (associated) tomato crops. The results of these studies are of an applied nature and are recommended for production, since their implementation in agricultural vegetable farms allows to get additional vegetable products per unit area and increase the profitability of production. In addition, growing tomatoes in compacted crops is technological in terms of mechanization – planting shallots before sowing tomatoes for a green leaf at the earliest possible time with a plant density of 80–85 thousand/ha according to the scheme 140x8–10 cm is the most optimal.

The research was conducted at the Dnipropetrovsk experimental station of the Institute of Vegetable and Melon Production of the NAAS of Ukraine in 2015–2019.

In laboratory conditions the biological tests were carried out on the allelopathic effect of germinating seeds of donor plants (sugar corn, shallots, beans, lettuce, dill, watermelon, melon, cabbage) on the germination of tomato seeds.

In the field conditions of the northern Steppe of Ukraine, works were carried out to study the productivity of heterogeneous tomato crops (Lagidny variety) when compaction of its crops with shallots (Dzhigit variety) and sweet corn (Delikatesnaya variety). The repetition is fourfold. The studies were carried out in the Dnepropetrovsk region, Dnepropetrovsk region of Ukraine.

The tomato was planted in the first – second decade of April, the plant density – 33–34 thousand pieces per hectare. Tomato compactors: shallots on a green feather were planted in the aisles of a tomato immediately after planting it to a depth of 4 – 5 cm according to the scheme 140x8 – 10 cm (80 – 85 thousand pieces per hectare), sugar corn was sown in the aisles of tomatoes with a density of 14 thousand pieces per hectare. Recommended methods were used in the research (Bondarenko G.L., 2001).

Thus, we proved the feasibility of associated tomato crops with shallots and sweet corn due to their biochemical interaction and high economic efficiency of land use. We registered that this increases the economic effect of production by six times compared to pure tomato crops.

ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН *RUBUS FRUCTCOSUS* В КУЛЬТУРІ *IN VITRO*

І. М. Сидорова, Ю. О. Куманська, Л. А. Шубенко

Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква

У сільському господарстві протягом багатьох сторіч широко застосовується людиною вегетативне розмноження рослин (поділом куща, живцями, відводками, листками, вусами та ін.). Однак цей процес є тривалим та трудомістким. Завдяки методам біотехнології, на сьогоднішній день розроблені принципово нові технології прискореного вегетативного розмноження майже для 2500 видів рослин, котрі одержали назву «мікроклональне розмноження рослин».

Ожина садова – невибаглива рослина, що дуже рясно плодоносить. Вона стає все більш популярною для вирощування в садах, як в аматорських, так і в промислових. Її ягоди мають прекрасний смак та аромат, лікувальні та дієтичні властивості. Ожина відноситься до роду *Rubus*, сімейства *Rosaceae*. Ожина, напівчагарник, що стелиться, дикоросла – поширена по всій Європі. У природі найчастіше зустрічається ожина сиза. Ягоди у неї чорно-сизого забарвлення невеликого розміру, з вигляду нагадують малину. Дозрівають ягоди досить пізно, в серпні. Садова ожина потрапила до нас з Америки порівняно недавно.

Метою наших досліджень було вивчити та виділити кращі сорти *Rubus fructcosus*, що проявили швидкий ріст та розвиток рослин в умовах *in vitro*.

Дослідження проводилися в умовах міжкафедральної лабораторії «Біотехнологія рослин» Білоцерківського національного аграрного університету».

Вихідним матеріалом були безколючкові сорти ожини садової: Тріпл Краун, Натчес, Коламбія, Прайм Арк Фрідом. Для вирощування експлантів цих сортів використовували живильне середовище Мурасіге-Скуга. Мікроклональне розмноження проводили в контрольованих умовах за фотоперіоду 15 год. освітлення, температурного режиму – 20 °С, вологості повітря – 70%.

За результатами проведених досліджень виділено сорти *Rubus fructcosus*, котрі добре росли і розвивалися в культурі *in vitro* та відзначалися прискореним проходженням усіх етапів мікроклонального розмноження і швидким проходженням адаптаційного періоду отриманих рослин. Найкращими і найпридатнішими для клонального розмноження є сорти Коламбія та Прайм Арк Фрідом.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ДОБОРУ КЛОНІВ У СЕЛЕКЦІЇ ТА НАСІННИЦТВІ ЧАСНИКУ

З. Д. Сич, С. М. Кубрак

Білоцерківський національний аграрний університет

У селекції та насінництві часнику клоновий добір дає можливість вирішити різні проблеми. Так, у селекції – це пошук оригінальних мутантних форм для створення нових сортів (розривний добір); спрямування ознак у певному напрямі (спрямовуючий добір); стабілізація ознак на завершальному етапі селекції (стабілізуючий добір). Для насінництва головним завданням клонового добору є утримання ознак на встановленому рівні їхнього прояву і захист сортів від виродження (стабілізуючий добір).

Клон (Cn) – це отримане потомство від однієї відібраної рослини. Для часнику існують три види створених клонів: з головки, з одного суцвіття і клон від мікроклонального розмноження точки росту.

Поєднання отримання клону з головки, або суцвіття з мікроклональним розмноженням дає можливість швидко змінити кількість отриманих рослин. Найменше їх у випадку використання головки. У різних сортів кількість зубків коливається від 4 до 15 штук (у ярого – до 25). За використання повітрянки з одного суцвіття кількість рослин зростає до 100–300 штук.

Особливо швидко зростає кількість розмножених рослин до кількох тисяч вз застосуванням мікроклонального розмноження. Велика різниця щодо кількості рослин спостерігається за різного ступеня ураження хворобами. Найсильніше – від цього страждають клони, які отримані з головок (причому від усіх видів хвороб). Значно менше хворіють рослини часнику після культивування з повітряної цибулини. За випадку ураження вірусами ця тенденція зберігається. Найменше страждають клони після мікроклонального розмноження.

Спостерігається різний ступінь проявлення фенотипової внутрішньоклонової мінливості: менше за мікроклонального розмноження, більше – за умови використання головок і дуже сильно – з повітрянки.

Існують три основні способи формування клонів із зубків головки:

1) відбирають і висаджують усі зубки, які виявлені у головці (найдавніший спосіб);

2) з кожної відібраної головки відбирають однакову меншу кількість (N – 1, або N – 2 (...3,4);

3) з кожної головки відбирають тільки один елітний зубок.

Слід розрізняти два види клонової мінливості. Внутрішньоклонова мінливість – це відмінності між окремими рослинами за ознаками, які спостерігаються у межах одного клону, який створено із однієї головки, чи суцвіття. Міжклоновамінливість – різниця між середньоарифметичними показниками різних клонів у межах одного сорту.

Особливості формування та випробування клонів з головок за першим

способом – «усі зубки з відібраної головки». Принцип способу – головка з усіма зубками (але якщо виявиться хоча б один хворий зубок, то таку головку вибраковуюють). Для організації клонового добору за цим способом ще у полі відбирають невелику кількість елітних рослин під час вегетації (...або невелику кількість однакових головок під час збирання врожаю,...або під час сортування головки одного калібру). Висаджують усі зубки, які виявлені у головці – великі і маленькі, починаючи від великих до маленьких. Кожний клон розділюють кілочками з номерами. Спосіб – трудомісткий.

Особливості формування клонів за другим способом – «з кожної головки однакова кількість зубків» (розроблений і удосконалений нами метод). З кожної головки відбирають і висаджують однакову кількість зубків. Добір здорових рослин починають на полі (... або відразу після збирання врожаю). Головки повинні бути однакового калібру. Кількість зубків повинна бути однаково вирівняна за розміром. Найкраще 3 (4 або 5) – для мало зубкових сортів, а для багатозубкових – 5 (6 або 7). На полі між клонами залишають більший простір, або для виділення використовують кілочки з номерами. За цієї умови збільшується кількість відібраних головок для формування клонів; зменшується внутрішньоклонова фенотипові мінливість (за рахунок можливого вибракування дрібних зубків). Полегшується візуальна оцінка і обліки та охоплюється більша частина популяції. Недоліком залишається необхідність у розділенні клонів на полі.

Особливості формування клонів за третім способом – «з кожної головки лише один елітний зубок» (спосіб розроблений і удосконалений нами). З кожної відібраної головки відбирають лише один елітний зубок (решту використовують для висаджування на товарні цілі, чи направляють на переробку). Здійснюють ці процеси ще на складі перед висаджуванням. Перед добorem проводять сортування головок за розміром і використовують найкращу фракцію. Після ручного індивідуального розділення головки на зубки, відбирають лише один найбільший елітний зубок «лідер». В подальшому проводять калібрування відібраних зубків на 2–3 фракції, кожен з яких висаджують на окремій ділянці. З кожних 100 тисяч головок можна відібрати 1–2 тис. майбутніх клонів. Добір охоплює велику кількість рослин у популяції, збільшуючи вірогідність виявлення мутантів. На полі не потрібно проводити розділення клонів, тому що кожний зубок є своєрідним родоначальником майбутнього клону. Недоліком є те, що відібрані елітні зубки можуть мати різний розмір, що потребує калібрування перед висаджуванням. Окрім цього, за цього способу немає можливості вивчати внутрішньоклонову мінливість.

Відбір клонів з повітрянки проводять за аналогічними принципами. Відмінністю є те, що у кожному суцвітті може формуватися властива для сорту велика кількість повітряних цибулинок у 10–50 разів більше, ніж зубків у головках. Наприклад, у головці сорту Мереф'янський білий 4 зубки, а кількість повітрянки у суцвітті 250–350 шт. У сорту Любаша, відповідно 4–6 зубків і 100–150 шт. повітряних цибулинок.

Повітрянка з одного суцвіття має дуже широкий діапазон мінливості за

розміром – від мініатюрних (1–2 мг) до своєрідних «гігантів» 1–2 г. Повітряні цибулини не мають вихідної інфекції ґрунтових патогенів (корневих гнилей і бактеріозу). Щодо вірусних хвороб, то вихідна інфекція зберігається, але вона може бути меншої концентрації вірусів.

Існує три способи формування клонів з повітрянки: 1) усі цибулини із суцвіття (для теоретичних досліджень, пошук мутантів після обробки суцвіття радіацією, хімічними мутагенами тощо);

2) певна частина популяції, яка виявлена у суцвітті (достатньо по 10–20 найкраще розвинутих повітряних цибулинок);

3) по одній повітряній цибулині («елітнийлідер») з одного суцвіття. На одному гектарі можна розмістити до 0,5–0,7 млн маточних рослин часнику для отримання повітрянки. Подібна велика вибірка дуже цінна для добору можливих мутантних форм.

В усіх випадках повинна бути дотримана технологія отримання повністю зформованої повітрянки, а саме: елітні рослини викопують разом із стрілкою, ставлять у тінь на дозарювання (не менше 30 діб), обережно обмолочують і проводять індивідуальний добір «лідерів» для формування клону. Наприклад, сорт Софіївський формує дрібну повітряну цибулину типу «вівсянка», і в одному суцвітті можна знайти до 250–300 шт.

Тривалість циклу добору і оцінки клонів у випадку використання зубків з головок становить 1 рік, або 2 роки. У випадку використання повітрянки тривалість циклу становить 2–3 роки (повний технологічний цикл «повітрянка-однозубка-головказзубками»). Інколи фаза одно зубки може займати 2 роки (з дуже дрібної повітрянки однозубка буде дуже дрібною, а з неї знову формується однозубка, але уже більшого розміру). У випадку використання мікроклонального розмноження цикл збільшується до 5–6 років. Водночас, позитивною стороною цього методу є можливість збільшити об'єми оцінки і очистити клони від вірусних хвороб.

ВИКОРИСТАННЯ СВІТОВОГО ГЕНОФОНДУ ПРИ СТВОРЕННІ ВИСОКОАДАПТИВНИХ СОРТІВ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР

В. І. Січкара, А. І. Кривенко, Р. В. Соломонов

*Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН
України, смт. Хлібодарське*

Зернобобові культури за площею посівів та валовим збором займають друге місце після зернових. За даними ФАО їх посівна площа, включаючи сою, переважає 210 млн га. На нашій планеті найбільше висівають сою, яка за посівними площами займає четверте місце, поступаючись лише пшениці, кукурудзі та рису. Постійно значними темпами зростає виробництво квасолі,

нуту, гороху та сочевиці. Така динаміка обумовлена рядом позитивних факторів цієї групи культур. По-перше, їх насіння надзвичайно цінний продукт харчування людей.

Світова організація здоров'я (WHO) рекомендує щодня використовувати в їжу 80 г продуктів бобових культур, а Індійський комітет медичних досліджень (ICMR) рекомендує, як мінімум, споживати не менше 47 г/день цих компонентів раціону. Але на сьогоднішній день частка цих продуктів в низці країн знаходиться на рівні лише 30–35 г/день/особу, що обумовлено їх високими цінами.

Особливістю групи зернобобових культур є здатність зв'язувати азот із повітря і за рахунок цього формувати свій урожай, а також залишати певну кількість цього елементу в ґрунті, який засвоюють наступні у сівозміні культури. Підрахунки свідчать, що за сучасних умов інтенсивного ведення землеробства близько 25% затрат припадає на азотні добрива. Тому використання зернобобових культур у сівозміні за ефективною біологічною азотфіксацією дає можливість суттєво економити кошти та енергію. Спеціалісти міністерства сільського господарства США вважають, що проблеми фіксації азоту рослинами, фотосинтезу, генетичної інженерії є найбільш пріоритетними за сучасних умов.

Враховуючи позитивну дію рослин зернобобових культур на ґрунт, вони є досить добрим попередником для низки сільськогосподарських культур. Дослідження в Австралії показали, що розміщення пшениці в сівозміні після зернобобових культур дозволяє одержати додатково 10–12 ц/га зерна (Angus et.al., 2015). Приблизно такі ж результати одержані також в Україні.

Враховуючи важливе значення цих культур в аграрному секторі багатьох країн світу, ведеться інтенсивна робота з підвищення їх урожайності. Особливо об'ємні дослідження проводяться у Канаді, Австралії, США, Індії, Китаї. Найбільша увага в останні десятиріччя приділяється створенню нових високо адаптивних сортів, які характеризуються стійкістю до підвищених температур повітря та недостатньої вологості ґрунту

Ефективність селекційної роботи в значній мірі залежить від правильно добраних батьківських компонентів схрещування, об'ємів гібридних популяцій ранніх поколінь, наявності досвіду в процесі добору елітних рослин. Узагальнення результатів селекції в різних країнах та за великим набором культур свідчить, що використання для гібридизації генотипів, які походять із різних зон забезпечує підвищену вірогідність одержання цінного вихідного матеріалу. При цьому найбільшого успіху можливо досягти, якщо до гібридизації залучати вихідні форми із центрів походження певних культур.

У своїх дослідженнях по створенню високопродуктивних сортів сої, ми виявляли донори та джерела таких адаптивних ознак як посухостійкість і холодостійкість, толерантність проти збудників хвороб і шкідників, слабку реакцію на тривалість світлового періоду. Крім того охарактеризували основні елементи продуктивності, встановили оптимальну площу листової поверхні для генотипів з різною тривалістю вегетаційного періоду, з'ясували

вплив фотосинтетичної здатності та наземної біомаси за вирощування в посушливих умовах (Сичкарь, Беверсдорф, 1980; Сичкарь, Никифоров, 1981; Сичкарь, 1989). Одержані теоретичні узагальнення були основані на випробуванні більше 2500 колекційних форм сої, які були одержані із Всесоюзного інституту рослинництва (ВІР) та низки науково-дослідних установ Радянського Союзу. Серед вивченого генофонду найбільш чисельною була група з тривалістю вегетації 101–110 днів. Виявили сортозразки з високим прикріпленням нижніх бобів, підвищеною кількістю бокових гілок, бобів і насінин на рослині, більшою масою насіння з однієї рослини. Важливими показниками посухостійкості виявились висота головного стебла, гіллястість, площа листової поверхні, маса наземної частини рослин, маса 1000 насінин.

Використання в гібридизації спеціально добраних форм дозволило створити цінний гібридний вихідний матеріал для добору елітних рослин, у яких оптимально поєднані господарсько цінні ознаки. Така селекційна робота дозволила за 40-річний період вивести 32 сорти сої, які були занесені до державних реєстрів України та Російської федерації.

Вихідним матеріалом для селекції нуту слугували колекційні зразки, які ми постійно отримували із Національного центру генетичних ресурсів рослин України (м. Харків) та безпосередньо із Міжнародного науково-дослідного інституту напівсухих тропіків (ICRISAT, Патанчеру, Індія). Із вищевказаного інституту за період 1997–2020 рр. було одержано понад 2000 колекційних форм. Із цього колекційного матеріалу виділили джерела таких господарсько цінних ознак, як підвищена кількість бобів і насінин на рослині та насінин в бобі, висока маса 1000 насінин. В індійському колекційному матеріалі виявили 4 форми, у яких формувалось по два боби у вузлі. Дослідження показали, що ця ознака є рецесивною і контролюється однією парою генів (Бушулян, Січкарь, 2003). Значний об'єм досліджень провели з метою визначення стійкості колекційного та селекційного матеріалу нуту проти основних захворювань (Сичкарь и др., 2018). За 25-річний період на основі випробуваного колекційного матеріалу створили 11 сортів нуту, які були рекомендовані для вирощування в Україні та Російській Федерації.

Головне завдання в селекції гороху на початковому етапі роботи полягало в створенні стійких проти вилягання сортів, які можливо було збирати прямим комбайнуванням. В останні десятиріччя основна увага зосереджена на виведенні форм «вусатого типу», в яких суттєво занижена площа листової поверхні за рахунок редукції листків у вусики, які на верхівці зачіплюються між собою і утримують рослини у вертикальному положенні. Такі посіви легко збирати прямим комбайнуванням. За 20-річний період створені та занесені до державного реєстру України та Росії 5 сортів гороху, які виділяються високим рівнем адаптивних ознак.

Селекційна робота зі сочевицею лише розпочинається. За 3-річний період випробували 391 сортозразок культури із Національного центру генетичних ресурсів України (м. Харків), які походять із 24 країн світу. Виділені високопродуктивні невилягаючі та посухостійкі форми будуть інтенсивно використані в синтетичній селекційній роботі.

Література

1. Angus J.F., Kirkegaard J.A., Hunt J.R., Ryan M.H., Ohlander L., Peoples M.B. (2015). Break crops and rotations for wheat. Crop and pasture science. v. 66. №6. P. 523–552. DOI: 10.1071/CP 14252.
2. Сичкарь В.И., Беверсдорф В.Д. (1980). Результаты изучения устойчивости сои к пониженным температурам. Селекция и семеноводство. № 4. С. 15–16.
3. Сичкарь В.И., Никифоров О.А. (1981). Реакция сортов сои на воздействие различным числом коротких дней. Научно-технический бюллетень ВСГИ. 41(3). С. 16–19.
4. Сичкарь В.И. (1989). Основные показатели модельного сорта сои для юга Украины. Селекция и семеноводство. № 4. С. 8–16.
5. Бушулян О.В., Січкарь В.І. (2003). Генетичний аналіз ознаки двобобовості нуту. Збірник наукових праць СГІ. Вип. 4(44). С. 20–23.
6. Сичкарь В.И., Бабаянц О.В., Пасичник С.М., Кривенко А.И., Бушулян М.А. (2018). Оценка устойчивости к фузариозу коллекционного и селекционного материала нута. Зернобобовые и крупяные культуры. № 1(25). С.67–76.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЗРАЗКІВ НУТУ (*CICER ARIETINUM* L.) ЗА СТІЙКІСТЮ ДО ГЕРБІЦИДІВ ЗА SNP-МАРКЕРОМ

В.І. Січкарь, Н.Е. Волкова, А.І. Кривенко

*Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН
України, м. Одеса*

У багатьох країнах, в т.ч. в Україні, однією з важливих зернобобових культур є нут (*Cicer arietinum* L.). Він культивується на площі більше 18 млн. гектарів, але мають місце значні втрати врожаю (до 84%) спричинені бур'янами. Вирішити цю проблему можуть сорти нуту з гербіцидостійкістю. Отже, необхідно ідентифікувати джерело гербіцидотолерантності та впровадити його в нові сорти.

Нут має значну генетичну варіабельність щодо гербіцидотолерантності до імідазолінонів (IMI), які інгібують перший ензим біохімічного синтезу амінокислот з розгалуженим ланцюгом, таких як валін, лейцин, ізолейцин, – ацетогідроксіацидсинтазу (acetohydroxyacid synthase, AHAS; EC 4.1.3.18). Через інгібування ензиму AHAS IMI гербіциди перешкоджають подальшому зростанню й розвитку чутливих рослин, включаючи багато видів бур'янів.

Ідентифіковано точкову мутацію в гені AHAS – заміна цитозину C675 на тимін T675, яка призводить до заміни амінокислот з аланіну на валін (Ala205

на Val205) і подальшої зміни конформації ензиму, що запобігає приєднанню гербіциду до молекули ензиму. Це забезпечує стійкість до ІМІ гербіцидів.

Сучасний селекційний процес проводиться з використанням молекулярно-генетичних маркерів. Однією з найбільш популярних технологій молекулярних маркерів генів важливих агрономічних ознак є конкурентна алель-специфічна полімеразна ланцюгова реакція по кінцевій точці (Kompetitive Allele Specific Polymerase Chain Reaction, KASP) для точної ідентифікації біалельних поліморфізмів типу одонуклеотидних замін (Single Nucleotide Polymorphism, SNP) та вставок/делецій (InDel). До точкової мутації в гені AHAS нуту розроблено алель-специфічний молекулярний маркер KASP (Thompson, Tar'an, 2014) для прогнозування фенотипової відповіді генотипів нуту щодо ІМІ гербіцидів.

Мета роботи полягала в опрацюванні KASP-технології, валідації KASP-маркера гена AHAS нуту та генотипуванні зразків нуту щодо гербіцидостійкості.

Матеріалом досліджень слугували сорти нуту 'Триумф', 'Память', 'Зехавет', три сорти сочевиці «БК», «ЄК», «ЄЗ», лінія кукурудзи «Х» (умовні позначення назв сортів) та 28 зразків нуту з колекції Міжнародного науково-дослідного інституту сільськогосподарських культур в напівзасушливих тропіках (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, ICRISAT), охарактеризованих як гербіцидотолерантні. Зразки сочевиці та кукурудзи використано для перевірки специфічності маркера.

Методи. Виділення ДНК виконували з розмелу насіння (100 мг) ЦТАБ-методом. Ампліфікацію у режимі «реального часу» здійснювали за технологією KASP на термоциклері «QuantStudio 5 Real-Time PCR System» (Applied Biosystem). Реакційна суміш містила 2x KASP Master Mix, KASP Assay mix, 50 нг ДНК. Використовували флуоресцентні красителі: FAM для «С»-алеля, VIC для «Т»-алеля. Умови термоциклування: 1 цикл: 94 °C, 15 хв.; 10 циклів: 94 °C, 20 сек., 61–55 °C, 60 сек (зниження 0.6 °C / цикл); 26 циклів: 94 °C, 20 сек., 55 °C, 60 сек.; зчитування 1 цикл: 37 °C, 3 хв. Для аналізу результатів ампліфікації використано програмне забезпечення термоциклера. Кожний зразок аналізували в двох повторях екстрагування та двох повторях ампліфікації.

Результати. Для опрацювання KASP-технології аналізували сорти нуту 'Триумф', 'Память', 'Зехавет'. Отримано кластеризацію сортів як таких, що містять «дикий» немутантний «С», який асоціюється з ІМІ-сприйнятливістю. Для перевірки специфічності маркера геному нуту аналізували три сорти сочевиці та лінію кукурудзи. Ампліфікація у зразків сочевиці та кукурудзи не відбулася, отже маркер є видоспецифічним.

Проведено генотипування 28 зразків нуту ICRISAT, що охарактеризовані як гербіцидотолерантні за KASP-маркером гена AHAS. Результатом стало формування одного кластеру з алелем С», який асоціюється з ІМІ-сприйнятливістю.

Аналогічні результати отримано при генотипуванні 126 зразків нуту (сорта JG11, КАК2, 40 EMS-мутантних ліній, 84 селекційних лінії) (Teggi,

2017). Даний рослинний матеріал охарактеризовано щодо гербіцидостійкості в польових умовах: вісім високосприйнятливих (80–100% загибель), 24 – помірно толерантних, інші – сприйнятливі. При генотипуванні за KASP-маркером 124 з 126 зразків давали флуоресцентний сигнал. Дані зразки сформували єдиний кластер близько до алеля «С», який асоціюється з ІМІ-сприйнятливістю. Також авторами проведено пошук іншого SNP-алельного варіанта, асоційованого з гербіцидотолерантністю, та його конвертація в CAPS-маркер. За даним маркером проаналізовано 40 генотипів нуту з різним фенотиповим проявом стійкості до гербіцидів. Всі генотипи показали схожі паттерни, що свідчить про відсутність варіацій в даному локусі. Автори зробили висновок, що так як в дослідженні не брали участь генотипи з високою стійкістю до гербіцидів, необхідним є подальший скринінг зразків щодо гербіцидотолерантності, секвенування ампліконів гена AHAS для ідентифікації альтернативних алелів та розробки діагностичного маркера. Це дозволить провадити генотипування вихідного матеріалу нуту, добір гербіцидостійких зразків та створення сортів нуту з природною стійкістю до гербіцидів.

Література

1. Thompson C., Taran B. 2014. Genetic characterization of the acetohydroxyacid synthase (AHAS) gene responsible for resistance to imidazolinone in chickpea (*Cicer arietinum* L.) Theor. Appl. Gen. 127: 1583–1591. DOI 10.1007/s00122–014–2320–0.
2. Teggi A. 2017. Identification and characterization of herbicide tolerant mutant lines using SNP marker(s) in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). http://oar.icrisat.org/10264/1/Thesis_ASHWINI.pdf

СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ГОЛОЗЕРНИХ СОРТІВ ВІВСА В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

В. П. Солодушко

ДУ Інститут зернових культур НААН України, м. Дніпро

Необхідність прискорення і покращення селекційного процесу, проведення його на сучасному рівні та спрямоване одержання нових генотипів голозерних форм вівса із заданими властивостями ставить перед селекціонерами завдання щодо оптимізації технології створення конкурентноздатних сортів, максимально наближених за своїми показниками до вимог сільськогосподарського виробництва. В зв'язку з цим, проблема оцінки наявного і створення нового вихідного матеріалу, а також залучення

наявного генетичного потенціалу голозерних форм вівса є одним із головних завдань селекції даної культури.

Урожайний потенціал голозерного вівса становить 4,5–5,0, а в деяких регіонах і до 6,0 т/га. Однією з причин дещо нижчої продуктивності рослин голозерних сортів в порівнянні з плівчастими генотипами є низька маса 1000 зерен (24–30 г), що пов'язано з відсутністю плівки у зернівки. Проте вихід крупни із голозерних сортів вівса становить 99,2%, а із плівчастих – лише 71,5%. За показниками кількості і якості білка голозерний овес переважає будь-яку злакову культуру. Вміст білка в такому зерні сягає 16,6–18,0%, що на 38–60% перевищує його вміст у вівсі плівчастому. Крім цього, голозерні сорти відрізняються від плівчастих меншою кількістю спирторозчинних білків, що свідчить про кращу збалансованість їх за амінокислотним складом.

Вихідний матеріал в значній мірі визначає успіх селекційної роботи і параметри створюваних нових сортів. Сучасний рівень складності селекційних завдань вимагає принципово нових підходів до підбору вихідного матеріалу. Для залучення сортозразків в схрещування необхідно володіти інформацією про їх генетичну структуру, фітопатологічну характеристику та рекомбінаційну здатність.

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2019 р., занесено 40 сортів вівса, з них 7 – голозерні. Для вирощування в степовій зоні України, сортимент сортів вівса представлений лише плівчастими формами. Приймаючи до уваги вищезазначене, оцінка та виявлення генотипів з необхідним комплексом господарсько-цінних ознак, спроможних суттєво прискорити і поліпшити селекційну роботу зі створення голозерних форм вівса для вирощування в умовах північного Степу України, – необхідне і актуальне завдання.

Основною метою досліджень є оцінка та підбір генотипів з комплексом господарсько-цінних ознак для створення голозерних сортів вівса у зоні Степу.

Широке використання колекції світового генофонду культури вівса, виділення джерел і донорів селекційно-цінних ознак є невід'ємною частиною одержання вихідного матеріалу для ефективної селекційної роботи. В зв'язку з недостатнім дослідженням голозерних форм порівняно із сортозразками плівчастих типів вівса, достатньо важливою умовою в процесі створення вихідного матеріалу голозерних сортів є дослідження морфологічних ознак та елементів продуктивності рослин.

Залучення до гібридизації високопродуктивних, крупнозерних (маса 1000 зерен становила 25,3–29,1 г) генотипів, стійких до абіотичних факторів, таких як Абель, Rhea, Nuprime, Plater, Adam, Білоруський, Пушкінський, Гоша, Крепиш уможливило створити 225 нових гібридних комбінацій голозерних форм вівса, які оцінено в гібридному розсаднику на посіві з шириною міжрядь 45 см. Щорічно проводилося запилення 10–12 тис. кастрованих квіток. Відсоток зав'язування гібридних насінин в залежності від умов року коливався в межах від 2,2 до 21,8%.

На початковому етапі селекційного процесу вихідний матеріал був

досить різноманітним. Перше покоління гібридів вівса голозерного порівнювали з батьківськими формами, у гібридів F_2 проведено індивідуальний добір за господарсько-цінними ознаками, а в F_3 і наступних поколіннях – добори з метою виділення як гетерозиготних сімей, так і гомозиготних ліній.

Із гетерозиготних популяцій вівса різних поколінь добір елітних рослин проводили за такими показниками, як висота рослин, довжина і тип волоті, кількість колосків у волоті, кількість зерен у волоті, маса зерна з волоті і з однієї рослини, маса 1000 зерен, продуктивна куцистість.

Аналіз елементів структури урожаю дав змогу виявити для подальшого добору низку перспективних гібридних комбінацій голозерних форм вівса.

Найбільш перспективними є гібридні комбінації, створені за участю сортів Plater, Білоруський, Абель, Крепиш. Довжина волоті головного стебла – це ознака, яка в значній мірі залежала від генотипу сорту та погодних умов року. Істотної різниці між досліджуваними сортозразками за даною ознакою не виявлено. Довжина волоті варіювала від 22,6 до 25,4 см.

Урожайність вівса включає індивідуальні структурні елементи як волоті, так і рослини в цілому. За кількістю сформованих рослинами колосків та зерен сортозразки істотно відрізнялися між собою, але не завжди дані ознаки суттєво впливали на продуктивність однієї рослини. При різній кількості колосків і зерен в сортозразках, отриманих з гібридних комбінацій Крепиш х Білоруський 445/12 і (Plater х Вандрівник) х Adam 1101/11 маса зерна з рослини становила, відповідно, 4,66 і 4,59 г. Тобто слід зазначити, що продуктивність волоті обумовлюється комплексом ознак: кількістю колосків у волоті, кількістю зерен в колоску і крупністю зерна. Маса 1000 зерен – це відносно стабільна генетично обумовлена ознака, в зв'язку з чим селекційна робота дає позитивні результати. В проведених дослідженнях маса 1000 зерен в сортозразку Крепиш х Білоруський 445/12 становила 29,2 г, тоді як в сортозразку (Plater х Вандрівник) х Adam 1101/11 лише 25,7 г. По масі зерна з рослини (4,57–5,12 г) найбільш продуктивними виявилися генотипи Plater х Абель 412/11, Plater х Крепиш 716/12, Крепиш х Білоруський 445/12, (Plater х Вандрівник) х Adam 1101/11 та Білоруський х Гоша 1031/11. Найменша кількість плівчастих зернівок (0,7–1,2%) була відмічена в сортозразках Білоруський х Гоша 1031/11, Крепиш х Білоруський 445/12 і Plater х Абель 412/11.

Варіаційно-статистична характеристика основних господарсько-цінних ознак найбільш перспективних сортозразків селекційного розсадника голозерних форм вівса свідчить, що найбільш варіабельною ознакою була маса зерна з рослини. Коефіцієнт варіації даного показника у різних сортозразків знаходився в межах 22,1–24,8%, що вказує на значне розмаїття генетичного потенціалу голозерних форм вівса.

Основними напрямками селекційно-генетичного поліпшення вихідного матеріалу голозерних форм вівса були підвищення урожайності зерна і покращання його якості (білок, жир, крохмал тощо), збільшення маси 1000 зерен, зниження опушеності зернівки і кількості вищеплених плівчастих

зернівок. Також значна увага приділялася вирівняності зерна по крупності, усуненню проростання на корені, селекції на стійкість і толерантність до хвороб та шкідників, оптимізації морфологічного типу рослини. Щорічно відбиралося по 10–12 тис. елітних рослин голозерних сортозразків, які мали селекційну цінність для подальшої роботи.

В контрольному розсаднику досліджувалося 26 сортозразків різних морфотипів голозерного вівса. У плівчастих сортів вівса плівковість зерна становила 22–26%, а в суху жарку погоду даний показник доходив до 35% і навіть більше. За продуктивністю голозерні форми вівса зазвичай поступалися плівчастим на 35–45%, а окремі сортозразки навіть на 55%, але враховуючи непоживну частину врожаю (плівку), то різниця між цими формами складала лише 5–15%. В контрольному розсаднику за урожайністю зерна виділилися гібридні комбінації Абель х Білоруський, Rhea х Nuprime, Гоша х Пушкінський в яких урожайність зерна становила в середньому за 3 роки 2,29–2,56 т/га.

З точки зору харчової і кормової цінності найбільш цінними показниками якості зерна вівса є вміст білку і жиру та їх амінокислотний склад. Перед селекціонерами поставлене завдання створити сорти вівса не лише з високим потенціалом продуктивності, але й з покращеними харчовими якостями. Науковцями лабораторії створено ряд голозерних сортів вівса, які відповідають сучасним вимогам виробництва і переробної промисловості. Один з таких сортів вівса під назвою Родоніт в 2018 р. був переданий на державне випробування. За результатами конкурсного сортовипробування урожайність зерна сорту вівса Родоніт в середньому за 3 роки становила 2,58 т/га, що на 0,33 т/га вище в порівнянні зі стандартним сортом Скарб України. Вміст білку в зерні сорту Родоніт становить 16,1%, крохмалю – 49,0%, натура зерна – 683 г/л, вміст плівчастих зернівок в сорті не перевищує 3,0%. Вегетаційний період сорту Родоніт на три доби довший в порівнянні зі стандартом і складає 91 добу.

Таким чином, різносторонній аналіз біологічних властивостей і фізіологічних особливостей сортозразків голозерних форм вівса дав змогу створити і виділити найбільш продуктивні гібридні комбінації Абель х Білоруський, Rhea х Nuprime, Гоша х Пушкінський, Вандровнік х Гоша та Абель х Plater, які заплановано в подальшому залучити до програми з селекції нових високопродуктивних голозерних сортів із заданими параметрами різних господарсько-цінних ознак.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗРАЗКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА УРОЖАЙНІСТЮ ТА ЇЇ СТРУКТУРНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ

О. В. Солонечна, В. А. Музафарова

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Національний центр генетичних ресурсів рослин України, м. Харків

Урожайність ячменю – складний комплексний показник, який зумовлюється сукупністю цінних господарських ознак (продуктивною кущистістю, довжиною колоса, кількістю зерен з колоса і з рослини, масою 1000 зерен, масою зерна з колоса та рослини та іншими).

Матеріалом дослідження були 84 зразки ячменю ярого НЦГРРУ із 13 країн світу. Вивчення зразків проводили у період 2018–2019 рр. Посів проводили ручними та селекційними сівалками ССФК 7 з шириною міжрядь 15 см, площа ділянок 0,75 м² та 2 м² у трикратному повторенні. Зразки порівнювали зі стандартом Взірець (UKR).

Погодні умови років дослідження були недостатньо сприятливими для ячменю. В період кушіння та виходу в трубку рослин спостерігався дефіцит вологи. А підвищена температура повітря в червні та липні негативно впливала на налив зерна. Тому рослини не змогли в повній мірі проявити свій генетичний потенціал.

Варіювання урожайності у колекційних зразків було від 179 г/м² до 758 г/м² у 2018 році та від 158 г/м² до 563 г/м² в 2019 р. В середньому за 2 роки урожайність у стандарту Взірець була на рівні 539 г/м². Серед зразків, що сформували врожайність вище або на рівні стандарту виділилися: МІП Мирослав – 557 г/м², Троян – 550 г/м², Айріс – 542 г/м², МІП Експерт – 534 г/м² (UKR); KWS Bambina – 547 г/м² (DEU); Trebon – 513 г/м² (CZE); Диалог – 510 г/м² (RUS).

Найбільш крупнозерними були зразки: Shuffle – маса 1000 зерен 54,7 г (CZE); Диалог – 54,5 г, Восточный – 53,0 г, Памяти Родины – 49,5 г (RUS); Троян – 53,0 г, Гарант Преміум – 53,5 г, Явір – 49,0 г (UKR).

За довжиною колоса виділилися зразки: Великан, Целинный голозерный (KAZ) – 10 см; Marnie (DEU) – 9,8 см; Явір – 9,8 см, Джерело – 9,5 см, Контраст, МІП Експерт – 8,8 см (UKR); Восточный – 9 см (RUS).

За кількістю зерен з колоса стандарт Взірець (23 шт.) перевищили зразки: Shuffle, Polygena (CZE), Амур (RUS), МІП Титул (UKR), МІП Експерт (UKR) – 24 шт; Великан (RUS), Джерело (UKR), МІП Мирослав (UKR) – 25 шт.; Целинный голозерный (KAZ), Marnie (DEU), Восточный (RUS) – 26 шт.

Найбільшу масу зерна з колоса сформували зразки: Восточный (RUS) – 1,44 г, Shuffle (CZE) – 1,37 г, МІП Експерт (UKR) – 1,32 г, Явір – 1,30 г (UKR).

Виділені зразки рекомендовано використовувати в селекції як вихідний матеріал.

ВАРІЮВАННЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ОЛІЇ НАСІННЯ *LINUM HUMILE* MILL. ПІД ДІЄЮ НОВИХ ХІМІЧНИХ МУТАГЕНІВ

А. В. Тігова

Інститут олійних культур НААН, с. Сонячне

Льон – цінна олійна, технічна, безвідходна культура, значення якої щорічно зростає. Ляна олія використовується у різних галузях народного господарства та в медицині. Вирощування льону олійного обумовлюється його значною економічною ефективністю. Через високу олійність (45–50%) і потенційну врожайність (2,0–2,5 т/га) він є високорентабельною культурою, привабливою для виробників.

Ляна олія є надзвичайно важливим компонентом в харчовому раціоні за багатьма показниками. Крім цього, дослідженнями останніх років виявлені надзвичайні лікувальні та профілактичні властивості ляної олії, зумовлені високим вмістом лінолевої (ω -6) і ліноленової (ω -3) кислот, які не синтезуються в організмі людини й належать до вітамінів групи F. Поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) родини ω -3 і ω -6 беруть участь в структурно-функціональній організації клітинної мембрани, регуляції жирового обміну, зменшують рівень холестерину в крові, ризик розвитку атеросклерозу судин. Вживання в їжу ПНЖК призводить до зниження в'язкості крові, зниження тромбоутворення, антиатерогенного ефекту, поліпшенню кровопостачання тканин, стану кровоносних судин, стимуляції реакцій імунітету та протизапальної дії. Спеціалісти США і Європи визнають позитивний вплив ω -3 і ω -6 на організм людини і рекомендують регулярно вживати насіння льону в їжу. Це має значну цінність для використання олії з льону у фармакології, косметології та медицині.

Таке широке використання ляної олії вимагає отримання від селекціонерів сортів з різним рівнем жирних кислот в залежності від поставлених цілей. Для досягнення даної мети раціонально використовувати метод індукованого мутагенезу, який дозволяє за короткий термін створити новий вихідний матеріал із різноманітними біохімічними показниками олії.

В результаті обробки насіння новими хімічними мутагенами похідних диметилсульфату та метилпіридину, зокрема ДГ-2, ДГ-6, ДГ-7, ДГ-9, отримані лінії з підвищеним вмістом олії та зміненим її жирнокислотним складом. Мутаген ДГ-2 – комплекс 3-N,N диметиламіносульфолана з диметилсульфатом, ДГ-6 – диетилсульфат, ДГ-7 – комплекс N-оксиду 2,6-диметилпіридину з диметилсульфатом і ДГ-9 – комплекс N-оксиду 2-метилпіридину з диметилсульфатом. Похідні серії ДГ (ДГ-2, ДГ-6, ДГ-7, ДГ-9), синтезовані в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України, є новими хімічними мутагенами і раніше в експериментальному мутагенезі на культурі льону не застосовувалися.

Для проведення досліджень з вивчення впливу нових хімічних мутагенів на зміну жирнокислотного складу олії насіння були залучені два сорти льону олійного (*Linum humile* Mill.) – Айсберг та Сонячний.

Нові мутагенні сполуки викликали суттєві зміни у співвідношенні основних жирних кислот. Їх кількість варіювала як у сторону збільшення, так і у сторону зменшення, що дає можливість добирати мутанти найрізноманітнішого напрямку використання. Наприклад, у випадку пальмітинової кислоти спостерігали мінливість її рівня в олії при обробці всіма вивченими мутагенами. Найменший її рівень було виявлено у лінії МА-8 (5,06%), отриманої при обробці мутагеном ДГ-7, а найбільший – у лінії МА-23 (6,97%), при контрольному значенні 6,05–6,16%. Найбільш різку зміну кількості пальмітинової кислоти у сортів Айсберг та Сонячний викликали відповідно мутагени ДГ-2 та ДГ-7.

На відміну від пальмітинової кислоти, обробка новими хімічними мутагенами найчастіше викликала зниження рівня стеаринової кислоти відносно контролю. Так, серед мутантів сорту Сонячний не було виявлено високостеаринових зразків, а максимально низький рівень цієї кислоти був зафіксований при обробці мутагеном ДГ-2 і склав лише 1,19%. У сорту Айсберг ситуація була іншою. Усі мутагени, крім ДГ-9, викликали мінливість цього показника не лише у сторону зменшення, а і у сторону збільшення. Максимальним розмахом мінливості 4,15% характеризувалась сполука ДГ-6, яка індукувала збільшення рівня стеаринової кислоти до 6,54%.

Рівень олеїнової кислоти у більшості отриманих мутантів був нижчим або на рівні контролю. Мутанти з підвищеним рівнем даної кислоти у обох сортів були виявлені при обробці мутагеном ДГ-7. Крім цього, даний мутаген викликав і найбільший розмах мінливості за вмістом цієї кислоти. При обробці вихідним мутагеном ДМС мутантних зразків, які перевищували контроль за показником вмісту олеїнової кислоти, не було виявлено.

Оскільки вміст ліноленової кислоти корелює зі вмістом лінолевої, то у досліджених мутантів льону зі зниженим рівнем лінолевої кислоти обробка хімічними мутагенами призвела до збільшення кількості ліноленової кислоти. Особливо це помітно у мутантів сорту Сонячний, де вихідний вміст цієї кислоти був менше 2%. Найбільший розмах мінливості за вмістом ліноленової кислоти спостерігали при обробці мутагеном ДГ-2. Він складав 21,14–54,03%, при цьому мінімальне значення для цього показника було на рівні 7%, а максимальне – близько 61%.

Розмах варіювання лінолевої кислоти у досліджених мутантних зразків суттєво залежав від сорту і коливався від 11,02 до 35,15% у сорту Айсберг та від 11,72 до 70,09% у сорту Сонячний.

Таким чином, використання нових хімічних мутагенів є ефективним для отримання широкого спектра мутантних ліній льону олійного з різним рівнем жирних кислот.

ДЕЙСТВИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛИСТОВОГО АППАРАТА У ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Н. В. Титова, Н. С. Бужоряну, Г. В. Шишкану

*Институт генетики, физиологии и защиты растений,
Министерство образования, культуры и исследований, г. Кишинев*

В исследованиях по фотосинтезу и продукционному процессу особое внимание уделяется экзогенной регуляции фотосинтетической активности растений. Регуляция фотосинтеза с помощью микроэлементов является одним из наиболее важных путей достижения высокой продуктивности растений. В литературе накоплено много информации о влиянии микроэлементов на рост, метаболизм и фотосинтетическую деятельность растений, но таких данных по плодовым культурам до недавнего времени оставалось очень мало (Bergman, 1979; Шуруба, 1985). Нами проведено многолетнее изучение особенностей роста и фотосинтеза подвойных сеянцев и привитых на них саженцев персика при действии микроэлементов (Titova, Shishkanu, 1989). Такие исследования явились важными для Молдовы, поскольку её почвы, как правило, имеют очень низкое содержание ряда микроэлементов (Тома, 1977). Эти исследования показали высокую отзывчивость подвоев и саженцев персика, привитых на разных по совместимости с персиком подвоях, на некорневую обработку слабыми растворами $ZnSO_4$ и $MnSO_4$.

Важнейшими факторами регуляции отношений в системе подвой – привой были увеличение содержания пигментов и активности фермента пероксидазы в листьях обработанных растений, а также изменение минерального состава органов и тканей, особенно количества железа и фосфора в полярных ассимилирующих органах: листьях и корнях. В негативных условиях почвенной и атмосферной засухи наблюдалось изменение соотношения масс листьев, побегов, всей надземной части и массы корней молодых растений в сторону усиления аттрагирующей роли корневой системы в опытных растениях, что свидетельствует об оптимальном соотношении фитогормонов во всем растении, способствует повышению интенсивности фотосинтеза и увеличивает их экологическую устойчивость.

Регулирование роста и развития растительного организма с целью реализации его потенциальных возможностей является приоритетным направлением в физиологии плодовых растений. При этом очень важным является поиск биорегуляторов натурального происхождения и их применения с другими соединениями. Такие исследования проведены нами на плодоносящих растениях абрикоса и груши с природными регуляторами роста из группы стероидных гликозидов, выделенных из растительного сырья в ИГФР АНМ. Так, применение некорневой обработки начинающих

плодоносить четырехлетних растений абрикоса смесью Капсикозида, полученного из семян растений рода *Capsicum*, и микроэлементов цинк и марганец показало зависимость влияния таких смесей от сорта, возраста и плодоношения растений абрикоса. Рост и развитие, интенсивность фотосинтеза, дыхания, транспирации и ферментативных процессов, накопление фотосинтетических пигментов, а также масса одного плода и урожайность в вариантах с такой смесью, особенно в варианте БАВ с цинком, превышали контроль. Обнаружена более оптимальная оводненность листьев абрикоса в опытных вариантах, что способствовало повышению активности ключевых ферментов метаболизма: пероксидазы, полифенолоксидазы и цитохромоксидазы в листьях и побегах в сравнении с контролем (Титова, Шишкану, Кинтя, 2011).

Далее в 2015 – 2016 г.г. проводили изучение физиолого-биохимических особенностей разных сортов груши в производственных условиях в промышленном саду с 4 -5 летними деревьями поздних сортов Ноябрьская и Выставочная, обработанных водными растворами природных биорегуляторов Линарозид и Вербаскозид, выделенных из надземной массы растений *Linaria vulgaris* Mill. и *Verbascum densiflorum bertol.* В результате исследований роста, фотосинтеза, транспирации и состояния пигментного фонда листьев были выявлены функциональные особенности этих процессов у исследуемых сортов груши в течение периода вегетации. Синхронность жизнеопределяющих процессов роста, фотосинтеза, транспирации и содержания пигментов обеспечивает единый ритм сезонной динамики развития и продуктивность растений (Титова, Бужоряну, Скурту, 2016).

Продолжение исследований с растениями груши состояло в изучении действия натурального препарата Реглалг, выделенного из биомассы водоросли рода *Spirogira*, смесью солей микроэлементов (борная кислота, цинк сернокислый, марганец сернокислый, молибден сернокислый) и смесью Реглалга с микроэлементами на рост, пигментную систему и фотосинтетическую продуктивность растений груши. Особое внимание уделено корреляционной связи этих важнейших показателей (Титова, Бужоряну, Даскалюк, 2018).

На основе комплексного исследования формирования и функционирования фотосинтетического аппарата поздних сортов груши Ноябрьская и Выставочная (биомасса, площадь и удельная поверхностная плотность листьев; динамика накопления фотосинтетических пигментов – хлорофиллов *a*, *b* и каротиноидов, а также их соотношения, листовой индекс, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза и урожайность растений) выявлено, что использование биологически активного препарата Реглалг и смеси Реглалга с микроэлементами В, Zn, Mn, Mo в важные фазы вегетации (интенсивный рост и развитие побегов и листьев в мае, а также в начале роста плодов в июне) являются наиболее оптимальными для продукционных процессов груши. Полученные результаты представляют интерес для оценки состояния насаждений, разработки способов оптимизации продукционного процесса деревьев груши.

ДОМІНУЮЧІ ФІТОФАГИ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Г.М. Ткаленко, В.В. Кудла

Інститут захисту рослин НААН, м. Київ

В Україні посівні площі під цибулю ріпчасту в останні роки знаходяться в межах 40–60 тис. га. Але, не дивлячись на використання сучасних систем технологій вирощування, її врожайність складає 8,0 –18,1 т/га за традиційної технології вирощування та 20–36,7 т/га за системи зрошення. Причиною недобору врожаю цибулі ріпчастої здебільшого є пошкодження її шкідниками.

В останні роки істотна зміна видового складу фітофагів в посівах цибулі ріпчастої потребує уточнення видового складу, вивчення динаміки чисельності домінуючих фітофагів та удосконалення системи заходів захисту.

Дослідження проводились протягом 2017–2020 рр. в СФГ „Злагода” Київської області, згідно загальноприйнятих методик (М.П. Дядечко, 1964; В.П. Омелюта, 1986; Трибель, 2001)

На основі багаторічного моніторингу, проведеного на посівах цибулі ріпчастої в Правобережному Лісостепу України встановлено, що домінували 11 видів фітофагів з 5 родин.

Найбільш чисельними, як на гібридах іноземної селекції, так і на вітчизняних сортах відмічені 3 домінуючі види фітофагів: трипс цибулевий (*Trips tabaci* L.), за середньої чисельності 47,6–66,1 екз./рослину та прихованохоботник цибулевий (*Ceuthorrhynchus jakovlevi* Schulzere) – 2,2–25,3 екз./рослину. Чисельність мухи цибулевої (*Delia antique* Mg.) складала 4,3–9,6 екз./рослин і дзюрчалки цибулевої (*Eumerus strigatus* Fall.) 0,6–5,5 екз./рослину.

Серед ґрунтоживучих шкідників домінували личинки західного травневого хруща (*Melolontha melolonta* L.) за чисельності 1,0 –2,6 екз/м², дротяника посівного (*Agriotes sputator* L.) – 1,1–2,2 екз/м², совка озима 1,0–1,6 екз/м² (*Agrotis segetum* Schiff.) та капустянка звичайна (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.), – 0,1–2,5 екз./м²).

Встановлено, що на посівах цибулі ріпчастої в умовах Правобережного Лісостепу України за останні 20 років змінився домінуючий склад фітофагів. До 2000 року домінували двокрилі фітофаги – цибулева муха і цибулева дзюрчала. Починаючи з 2003 року найбільш чисельними є трипс цибулевий (*Trips tabaci* L.) та прихованохоботник цибулевий (*Ceuthorrhynchus jakovlevi* Schulzere), заселеність посівів якими в окремі роки досягає до 65–100%, а пошкодження – 60,5%. Це потребує удосконалення захисних заходів протягом всього вегетаційного періоду цибулі ріпчастої, які включають агротехнічні, біологічні і хімічні заходи захисту.

СОРТИ ГЕНОФОНДУ ГРУШІ – ДЖЕРЕЛА ЦІННИХ ОЗНАК

Л. М. Т Олстолік

Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН, м. Мелітополь

Для прийняття ефективних селекційних рішень при створенні сортів груші з високою комерційною цінністю для умов південного степу України, треба мати дані про особливості прояву господарсько-цінних ознак вихідних форм та про міру реалізації цих ознак в потомстві. Тому формування, поповнення і підтримання в життєздатному стані колекції сортів генофонду груші, що містить донори та джерела цінних ознак, дозволяє мобілізувати генетичні ресурси цієї культури для забезпечення селекційного процесу і є складовою частиною проекту збереження та класифікації генетичного різноманіття плодових культур на півдні степу України.

Генофонд груші МДСС імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН зібраний з 18 країн світу і нараховує 118 зразків, серед яких 70 унікальних, що становить 60%. Найбільша частка зразків – 31% або 37 сортів – мають українське походження, наступні місця за кількістю зразків посідають США, Франція, Росія та Італія. Сорти колекції відносяться до двох видів – *Pyrus communis* L. та *P. pyrifolia* (Burm.).

Вивчення сортів генофонду груші дозволило виділити джерела окремих та комплексу цінних ознак. Серед останніх для створення конкурентоспроможних сортів заслуговують на увагу такі: Вікторія – джерело високої зав'язуваності плодів, високої урожайності, привабливості зовнішнього вигляду і відмінного смаку; Янтарна – джерело великої кількості квіток у суцвітті (9,7 шт.), тривалого цвітіння (12–14 днів), високої товарності і лежкості плодів; Посмішка – джерело сумісності з підщепою айва А, скороплідності, одномірності плодів, привабливості зовнішнього вигляду, відмінного смаку; Пектораль – джерело одномірності плодів, привабливості зовнішнього вигляду, відмінного смаку і придатності до тривалого зберігання; Нарт – джерело слаборослості, великоплідності (до 392 г), посухостійкості, пізнього строку досягання і високої товарності плодів; Провінціалка – джерело надраннього строку досягання (77 днів від кінця цвітіння до знімання); Весільна – джерело сумісності з айвою А, одномірності плодів, привабливості зовнішнього вигляду, відмінного смаку і високого вмісту БАР (1375,0 г/100 мг); Катюша – джерело великоплідності (267,4 г), високої товарності і придатності до тривалого зберігання (246±5 діб), Мін-ює-лі – джерело скороплідності (рік вступу до плодоношення на сильнорослій підщепі – четвертий), стійкості до філостікти і парші; Киргизька зимова – джерело високої зав'язуваності, урожайності (82,4 кг/дер) та стійкості до посухи і медяниці грушевої; елітна форма Яскрава – джерело компактності крони, високої товарності плодів та скороплідності (рік вступу до плодоношення на насіннєвій підщепі – третій з урожайністю 2,3 кг/дер).

ВПЛИВ РІЗНИХ ДОЗ АЗОТНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ НЕСТІЙКОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О. Д. Черно, Ю. П. Рудницький, О. В. Солодюк

Уманський національний університет садівництва

Загальновідомо, що головна роль в підвищенні врожайності та поліпшенні якості пшениці озимої належить азотним добривам, адже вони забезпечують до 50% приросту врожаю. Загальновизнаним заходом в системі удобрення пшениці озимої в усіх ґрунтово-кліматичних зонах країни є весняне підживлення азотними добривами в критичні періоди розвитку: в фази кушіння, виходу в трубку і колосіння. Не дивлячись на достатню вивченість цього питання у вчених не має одностайної думки стосовно строків застосування азотних добрив на врожайність зерна пшениці озимої. Тому метою наших досліджень стало вивчення впливу різних доз і строків застосування азотних добрив на продуктивність пшениці озимої, що розміщувалась після сої на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому.

Визначаючи дози і строки застосування азотних підживлень необхідно враховувати стан посівів, густоту, кустистість рослин, попередник, запаси продуктивної вологи.

Встановлено, що на продуктивність пшениці озимої значно впливали дози добрив та погодні умови, що складались в роки досліджень. Найвищу врожайність (6,54 т/га) було одержано в 2019 році за внесення $P_{30}K_{30}$ (фон) + N_{60} + N_{60} + N_{30} . В середньому за роки досліджень у контрольному варіанті, де добрива не вносились, врожайність становила 4,08 т/га. Застосування добрив на тлі фосфорних і калійних добрив ($P_{30}K_{30}$) призвело до підвищення врожайності майже на 15%. За внесення азотних добрив у підживлення дозою 60 кг/га д.р. врожайність збільшилась на 35%, дозою 120 кг/га д.р. – на 53% і дозою 150 кг/га д.р. – на 54%. Слід відмітити, що в обидва роки досліджень за внесення максимальної дози добрив не одержано істотних приростів врожайності порівняно з дозою N_{60} + N_{60} .

У досліді не виявлено суттєвої переваги роздрібного внесення азотних добрив у підживлення перед одноразовим їх внесенням. Поєднання ранніх підживлень дозою N_{60} + N_{60} з пізнім у фазу колосіння дозою N_{30} не сприяло підвищенню врожайності пшениці озимої.

Нами було розраховано окупність 1 кг добрив приростом врожаю. Встановлено, що найвищою (12,1 кг) вона була у варіанті $P_{30}K_{30}$ + N_{60} + N_{60} .

Отже, в умовах нестійкого зволоження урожайність більше залежала від доз добрив, ніж від строків їх застосування.

ГУСТОТА РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ В УМОВАХ НЕСТІЙКОГО ЗВОЛОЖЕННЯ

О. Д. Черно, С. М. Прокопенко

Уманський національний університет садівництва

Ячмінь ярий є найкращою сировиною для виробництва безалкогольних напоїв і пива завдяки крупності, виповненості зерна. Найбільш оптимальні умови для формування урожаю зерна пивоварного ячменю складаються в умовах помірної забезпеченості вологою і теплом, більшою мірою накопичуються безазотисті екстрактивні речовини, а в меншій мірі – білок, який ускладнює екстрагування.

Слід зазначити, що фактична врожайність даної культури значно поступається плановим показникам. Зв'язано це з багатьма факторами, а саме, з недостатніми або далекими до оптимальних дозами мінеральних добрив, що вносяться під ячмінь. До того ж регулярно з'являються нові сорти, які по-різному реагують на мінеральні добрива. У зв'язку з цим, вивчення впливу застосування мінеральних добрив на продуктивність ячменю ярого є актуальним і потребує додаткової уваги.

В процесі росту і розвитку рослини потребують різних елементів живлення і в різних кількостях. Ячмінь ярий є досить чутливою культурою до високого агрофону, він використовує як пряму дію, так і післядію мінеральних та органічних добрив, має високу реакцію на інтенсифікацію вирощування. Ячмінь вибагливий до родючості ґрунту, і характеризується швидким використанням поживних речовин, а також слаборозвиненою кореневою системою з низькою здатністю засвоювати важкодоступні сполуки поживних речовин. Тому для його інтенсивного росту необхідно створити оптимальні умови живлення легкодоступними речовинами, особливо на початкових етапах органогенезу (від проростання до виходу в трубку).

До фази виходу в трубку з добрив ячмінь споживає значну кількість азоту, який він використовує упродовж вегетаційного періоду, до 50% фосфору, а також до 70% калію. Вже на час цвітіння ячмінь ярий використовує майже 90% поживних речовин із ґрунту. Тому для одержання високих врожаїв необхідно забезпечити рослини ячменю елементами живлення з самого початку їх росту.

Ми прослідкували динаміку густоти рослин ячменю ярого залежно від удобрення. Дослідженнями було встановлено, що на цей показник впливали як погодні умови, так і удобрення.

У 2019 році сівбу ячменю ярого розпочали 14 березня. В період сівби середньодобова температура ґрунту на глибині 10 см у березні коливалась від 2 до 8°. Вологозапаси орного шару ґрунту скрізь були достатні та оптимальні і становили 30–40 мм. Сходи ячменю ярого з'явились на 12–20 день. У фазу появи третього листка висота рослин становила, густина 374 рослин/м².

2020 рік характеризувався більш посушливими умовами, тому кількість рослин була меншою, порівняно з попереднім роком.

Кушіння ячменю ярого у 2019 році розпочалося в першій декаді травня і тривало до кінця другої декади. У 2020 році, незважаючи на надмірне зволоження у квітні-травні, швидке наростання тепла призвело до інтенсивного росту рослин. Рослини не встигали добре укорінитись, через це елементи живлення не надходили до рослин в достатній кількості.

Аналізуючи динаміку густоти стояння рослин можна відмітити, збільшення кількості рослин за внесення мінеральних добрив. В середньому по густота рослин становила 388 шт, а в 2019 році – 367 шт.

В середньому за 2019–2020 рр. збільшення рівня мінерального живлення призводило до збільшення на 4–18 рослин на 1 м².

У 2019 році колосіння ячменю ярого розпочалося в кінці травня і тривало упродовж двох декад червня. Погода у цьому місяці мала неоднозначний вплив на формування врожайності. Кількість рослин у фазу повної стиглості у цьому році в середньому по досліді становила 349 шт/м², у 2020 році – 286 шт. в середньому за 2019–2020 рр. у контрольному варіанті, де не вносились добрива, кількість рослин становила 297 шт., за внесення мінімальної дози добрив вона збільшилась на 29 шт, за внесення N₃₀P₄₀K₃₀ вона збільшилась на 23 шт, а N₆₀P₈₀K₆₀ вона збільшилась на 31 шт. і становила 328 шт/м².

Виживаність рослин на час збирання при посиленому рівні мінерального живлення збільшувалась у 2019 році з 86,6 до 93,7%, а в 2020 році – з 76 до 86,6%, але за значного нарощування густоти стеблостою під впливом удобрення виживаність може знижуватись через конкуренцію рослин в середині фітоценозу.

В середньому за роки досліджень в контрольному варіанті, де добрив не вносили, виживаність становила 81,3%, добрива, що застосовувались у досліді, збільшували цей показник на 4,7–5,4%. У варіанті, з внесенням N₆₀P₈₀K₆₀ виживаність рослин була дещо меншою, порівняно з варіантам N₃₀P₄₀K₃₀.

Нами було проаналізовано густоту продуктивного стеблостою. Встановлено, що 2019 році густота стеблостою була вищою, порівняно з 2020 роком. Кількість продуктивних стебел навіть у контрольному варіанті, де добрив не вносили була високою і становила 619 шт./м². Вона збільшувалась під впливом удобрення на 41–81 шт/м². Найвищу кількість продуктивних стебел (706 шт/м²) було сформовано у цьому ж році у варіанті з внесенням N₃₀P₄₀K₃₀. Подальше підвищення дози мінеральних добрив не призводило до збільшення кількості продуктивних стебел. У 2020 році кількість стебел була значно меншою, порівняно з 2019 роком. Найвищу густоту продуктивних стебел (550 шт/м²) було сформовано у варіанті з максимальною дозою добрив N₆₀P₈₀K₆₀. В середньому за роки досліджень за рахунок удобрення цей показник збільшувався на 74–77 шт/м².

ВПЛИВ ПОГОДНИХ ЧИННИКІВ НА РІСТ І РОЗВИТОК КАЛІСТЕФУСУ КИТАЙСЬКОГО

Л. О. Шевель, З. І. Іскренко

Інститут садівництва НААН України, 03027, м. Київ

Вплив тепла та вологи на ріст і розвиток квітково-декоративних рослин вивчали багато науковців. Однак для такої перспективної культури як калістефус китайський відомостей про характер впливу цих чинників недостатньо для умов Києва та Київської області. В Інституті садівництва впродовж трьох років досліджували залежність температурного чинника та умов зволоження на розвиток рослин калістефуса китайського весняної та осінньої сівби безпосередньо у ґрунт протягом 2017–2019 рр. на експериментальній базі.

Феноспостереження проводили за міжфазними періодами – початок сходів – початок цвітіння, початок та кінець цвітіння.

У кожному періоді підраховували суму ефективних температур (вище $+5^{\circ}\text{C}$), середньодобові, максимальні і мінімальні температури, кількість діб з температурою нижче 15, вище 15 і 20°C , а також кількість опадів. Усі дані статистично опрацьовані.

Результати досліджень показали, що тривалість цвітіння (найважливіший показник декоративної цінності сорту) залежала від особливостей коливання температури і від кількості опадів. Так, пізня, холодна весна, відносно прохолодні червень і перша половина липня 2019 р., а також дефіцит вологи в цей період сприяли пізньому початку цвітіння (13 серпня) – через 106 діб від початку сходів.

У 2017 р. відмічено ранній початок цвітіння (31 липня) – через 84 доби від появи сходів. Ймовірно, на раннє зацвітання айстри в цьому році вплинув не стільки температурний чинник, скільки режим вологості (141% опадів вище норми в червні-липні).

Сума ефективних температур, що спостерігали до початку цвітіння, завжди коливалась залежно від особливостей весни і літа. Так, в 2018 р. початок цвітіння рослин калістефусу припав на 14 серпня – через 96 діб від початку сходів. Цей термін був близький до середнього багаторічного ($12.VIII \pm 6$ діб через 97 ± 6 діб), але сума ефективних температур – набагато вище середньої (1725°). Це пояснюється тим, що погодні умови весняно-літнього періоду цього року характеризувалися різко підвищеною температурою і дефіцитом опадів. Середньодобова температура з 10 травня по 14 серпня склала $+28,3^{\circ}\text{C}$, що набагато вище, ніж в інші роки.

Амплітуда коливань сум ефективних температур по роках характеризувалась середнім ($C = 16,1\%$), а терміни зацвітання – низьким ($C = 7\%$) рівнем мінливості.

Тривалість цвітіння обумовлена температурним режимом і кількістю опадів в період цвітіння. В середньому вона досягає 48 ± 7 діб, але сильно змінюється по рокам – від 33 до 56 діб. Більш тривале цвітіння (від 52 до 56

діб) спостерігалось в 2019 році, коли випадали рясні опади, а середньодобова температура повітря коливалася від 21 до 30 °С. Ці показники, ймовірно, можна вважати оптимальними.

Дефіцит опадів у 2017 р. не сприяв на тривалість цвітіння: вона скоротилася до 46 діб.

Погодні умови 2017–2019 рр. вплинули на морфологічні показники вегетативних і генеративних органів, декоративність рослин і особливо на насінневу продуктивність. Найбільший декоративний ефект спостерігався в 2019 р. за сприятливих погодних умов – помірній температурі і вологості, які забезпечили збільшенню діаметра суцвіть, довжини і ширини язичкових квіток, збільшення диску трубчастих квіток (29–42 мм), суттєво підвищилася насіннева продуктивність рослин: урожай насіння з однієї рослини становив 5,661 г.

Зниження декоративного ефекту у рослин спостерігали в 2017 р. в умовах пониження температури і сильного зволоження, що негативно вплинуло на ріст рослин, формування бутонів і суцвіть, що призвело до зменшення їх діаметру, а також довжини і ширини язичкових квіток, диску трубчастих квіток (27–39 мм).

В інші роки великої залежності морфологічних характеристик квітки від погодних умов не виявлено.

Початок дати цвітіння у калістефусу китайського осінньої сівби у ґрунт настає раніше, ніж у рослин весняної: у ранніх сортів на три – дев'ять, у пізніх дві-шість діб.

Незважаючи на деяку різницю в настанні періоду зацвітання у рослин весняної та осінньої сівби, середні суми ефективних температур по роках для кожного сорту близькі. Так, у сорту Красуня – 924–930 °С, Шоколадка – 1202–1240 °С, Анастасія – 1442–1503 °С, Княгиня – 1467–1470 °С.

Сума ефективних температур (середня по роках), необхідних для початку цвітіння у різних сортів за типом стиглості різна: для ранніх (Людмила, Красуня) вона склала 1084 ± 216 °С, для пізніх (Саманта, Анастасія) – 1526 ± 5 °С, для всіх інших (середньоквітуючих сортів) – 1452 ± 25 °С. Цвітіння пізніх і середніх сортів проходить за більш стабільної суми ефективних температур: амплітуда коливань (°С) дорівнює 4–6% у пізніх сортів і 2–9% – у середніх. У ранніх сортів амплітуда мінливості трохи вище (11%).

Таким чином, за вивчення росту й розвитку рослин калістефусу китайського в умовах Київської області виявлена залежність настання міжфазного періоду початку цвітіння від зміни його погодних умов.

Фенологічні періоди росту й розвитку рослин відбуваються відповідно до динаміки накопичення тепла, що й визначає темпи розвитку, і характеризуються стабільністю (особливо фаз і суми ефективних температур для початку цвітіння).

Період цвітіння у всіх вивчених сортів проходить послідовно: протягом липня (18 ± 12 діб, через 86 ± 12 діб після сходів) у ранніх сортів; у першій декаді серпня ($0,5 \pm 2$ доби, через 108 ± 2 діб) у середніх; у другій декаді серпня (13 ± 1 доба, через 115 ± 1 діб) у пізніх сортів.

У деякі роки (в залежності від погодних умов) ці терміни зміщуються.

ВПЛИВ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПІВДЕННО-СХІДНОМУ СТЕПУ

М. С. Шевченко, Л. М. Есятник, Д. А. Оцюбан, Н. А. Коцюбан

ДУ Інститут зернових культур НААН, м. Дніпро

Одним з кардинальних завдань сільського господарства є збільшення виробництва високоякісного продовольчого зерна пшениці озимої, яка в Степу є найбільш поширеною зерновою культурою і займає в структурі зернового клину половину посівних площ. Успішне виконання цього завдання можливе за умови дотримання науково обґрунтованих рекомендацій щодо розміщення цієї культури у сівозмінах по сприятливих попередниках при застосуванні оптимальної системи удобрення та обробітку ґрунту. В останні роки відбувається порушення рекомендованої структури посівів, внаслідок чого погіршується склад попередників під пшеницю озиму. Обсяги внесення добрив у ґрунт також були недостатніми. Внаслідок цього сучасні сорти пшениці не можуть реалізовувати повною мірою свій генетичний потенціал.

Метою досліджень було вивчення комплексного впливу попередників, системи удобрення та основного обробітку ґрунту на урожайність пшениці озимої при вирощуванні її в польових сівозмінах. Дослідження проводились в Запорізькій області на Розівській дослідній станції ДУ Інститут зернових культур НААН в 2012–2019 рр. у двох 7-пільних сівозмінах, де пшениця озима розміщувалась після чорного пару, кукурудзи на силос, еспарцету на один укіс та гороху. Вивчались дві системи обробітку ґрунту в сівозміні (перспективна на базі чизельного основного обробітку та традиційна комбінована на базі оранки) і чотири системи удобрення ґрунту в сівозміні: 1 – без добрив (контроль); 2 – органічна (гній 11,4 т); 3 – органо-мінеральна (гній 5,7 т/га + $N_{24}P_{21}K_{20}$); 4 – мінеральна ($N_{51}P_{41}K_{36}$) – на 1 га сівозмінної площі. Площа посівної ділянки – 105 м², облікової – 54 м², повторність 4-разова, розміщення варіантів систематичне. Технологія вирощування – рекомендована для зони вирощування.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний, мало-гумусний, легко-глинистий, повно-профільний на лесі. Вміст гумусу у шарі ґрунту 0–20 см – 5,33–5,58%; азоту – 11,9–12,32; фосфору і калію – 13,1–14,2 та 17,0–20,5 мг/100 г ґрунту; рН сольової витяжки – 6,5–6,55.

Клімат у зоні проведення дослідів помірно-континентальний, із значними коливаннями річних і добових температур. Середньорічна температура повітря +8,4 С°, кількість опадів 489 мм з коливаннями від 267 до 820 мм. Погодні умови в роки досліджень були характерними для південно-східної частини Степу України: три роки виявились посушливими (ГТК 0,6–0,9), три роки характеризувались помірним забезпеченням вологою (ГТК 1,06–1,15), а два – достатнім (ГТК 1,3–1,42).

Найвища урожайність зерна в середньому по всіх варіантах досліджу забезпечувалась при розміщенні пшениці озимої по чорному пару (7,09 т/га). Вирощування цієї культури після еспарцету та гороху виявилось також досить ефективним – середня урожайність складала 6,22 і 6,51 т/га відповідно. Найменший урожай зерна пшениці забезпечив попередник кукурудза на силос (4,93 т/га).

Застосовані системи удобрення ґрунту в сівозміні також мали значний вплив на формування урожаю пшениці озимої. Так, в середньому по всіх попередниках та системах обробітку ґрунту у варіанті без добрив зерна зібрано 5,24 т/га, на фоні органічної системи – 5,94 т/га (що на 13,43% більше, ніж у варіанті без добрив), органо-мінеральної – 6,64 т/га (на 26,7% більше), мінеральної – 7,81 т/га (на 49,1% більше).

Залежно від попередників вплив добрив на урожайність пшениці озимої дещо різнився. По чорному пару та гороху застосування органічних добрив збільшувало урожай на 12,2%, органо-мінеральних – на 18,2%, мінеральних – на 23,7%, а після кукурудзи на силос – на 24,9%; 55,2%; 70,8% відповідно. Це підтверджує той факт, що застосування добрив дозволяє значною мірою компенсувати негативний вплив на ріст, розвиток і формування урожаю зерна пшениці такого попередника як кукурудза на силос. На застосовуваний фон удобрення позитивно реагували посіви пшениці, розміщені і після інших попередників.

Різниця у впливі систем основного обробітку ґрунту на формування урожаю пшениці озимої виявилась незначною: в межах 3–5%, що, враховуючи більшу економічність чизельного обробітку, свідчить про можливість його використання в системі основного обробітку в сівозміні замість оранки.

Попередники мали певні особливості впливу на формування урожаю пшениці озимої в контрастні за погодними умовами роки. Як у найбільш сприятливих для пшениці 2016 і 2017 рр., так і у вкрай несприятливих, посушливих 2012 і 2015 рр. найбільший урожай зерна пшениці отримано при її розміщенні в полі чорного пару (в середньому по варіантах удобрення та обробітку ґрунту 8,32 і 8,57 т/га проти 5,9 і 5,12 т/га). В ці роки внаслідок достатнього волого-забезпечення по інших попередниках теж було отримано високий рівень урожаю пшениці озимої (6,58–7,66 т/га по гороху та еспарцету 5,51–5,03 по кукурудзі на силос). Жорстка посуха зумовила значний недобір урожаю зерна пшениці: при розміщенні її по еспарцету отримано в середньому 4,18 т/га, по гороху – 4,37, по кукурудзі – 4,1 т/га. Отже, рівень волого-забезпечення в зоні Степу лишається основним лімітуючим природним фактором, який заважає повній реалізації генетичного потенціалу пшениці озимої і обмежує рівень урожайності.

Таким чином, для отримання стабільно високого урожаю зерна пшениці озимої її посіви слід розміщувати її по сприятливих попередниках, перш за все, по чорному пару, а також по гороху та еспарцету, застосовувати органо-мінеральну або мінеральну систему удобрення, розраховану з урахуванням агрохімічної діагностики ґрунту. В системі основного обробітку ґрунту в сівозміні існує можливість заміни оранки чизельним обробітком.

ОБРОБІТОК ҐРУНТУ І ДОБРИВА В ЕНЕРГО-ЕКОНОМІЧНОМУ БАЛАНСІ СТЕПОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

**М. С. Шевченко, К. А. Деревенець-Шевченко,
О. М. Шевченко, Н. В. Швець**

ДУ Інститут зернових культур, м. Дніпро

Сівозміна, що вивчалась в стаціонарному досліді, передбачала вивчення багатофункціональних завдань, в тому числі і визначення економічної та енергетичної ефективності в системі біологічних і екологічних показників оцінки агроценозів.

Зерно кукурудзи відноситься до ринкових пріоритетів завдяки високій продуктивності і економічній ефективності. Ця культура набуває переваг також на фоні зміни гідротермічних режимів вирощування у зв'язку з потеплінням клімату.

В інтенсивному землеробстві надзвичайно важливого значення набуває досягнення балансу екологічних та економічних параметрів. Враховуючи значну частку витрат в технології вирощування кукурудзи на добрива і основний обробіток ґрунту в цьому питанні важливо встановити фізичну та грошову окупність кожного засобу виробництва. Особливо актуального значення набуває це питання при системному застосуванні різних форм і доз добрив в ґрунтозахисному землеробстві. Схема досліду, яка включала фони оранки і мілкого безполицевого обробітку ґрунту, а також внесення соломи + сидерату, 50 т/га гною + солома, 30 т/га гною + солома, 30 т/га гною + $N_{60}P_{30}K_{30}$, $N_{90}P_{60}K_{60}$, 30 т/га гною + $N_{90}P_{60}K_{60}$ дозволила встановити рівень реакції кукурудзи та визначити динаміку економічних показників залежно від агрохімічної забезпеченості.

Аналіз системного застосування оранки і мілкого безполицевого обробітку в 8-пільній сівозміні показав, що при всіх рівнях забезпеченості елементами живлення інтенсивний обробіток дозволив одержати приріст врожайності кукурудзи на 0,65–0,79 т/га. Причиною такого явища стало ускладнення агрофізичної ситуації і обмеження простору в орному шарі ґрунту для активного розвитку кореневої системи. Перш за все, це збільшення твердості чорнозему і погіршення інфільтрації води в зону активного росту коренів.

Зниження урожайності на фоні мілкого обробітку ґрунту супроводжувалось також падінням чистого прибутку на 2,1 тис. грн./га і рентабельності виробництва на 19%.

Не дивлячись на високі дози мінеральних ($N_{90}P_{60}K_{60}$) і органічних добрив діапазон коливання урожайності зерна кукурудзи від регулювання режиму живлення був меншим, ніж від обробітку ґрунту, і становив 0,40–0,18 т/га. Проте, завдяки значним фінансовим витратам на застосування добрив амплітуда трансформації економічних показників в даному випадку була суттєвою. При цьому постійне зростання доз добрив супроводжувалось

регулярним зниженням показників прибутковості і рентабельності виробництва. Так, про це свідчить наступне порівняння економічних показників. У випадку відсутності застосування добрив чистий прибуток зерна кукурудзи становив 18,8 тис. грн./га, а при внесенні $N_{90}P_{60}K_{60}$ знижувався до 13,8 тис. грн./га та ще більш суттєво спадав до 10,0 тис. грн./га на удобреному фоні.

Трансформація показників економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи в сівозміні з чорним паром симетрично віддзеркалювалася в сівозмінах на основі зайнятого та сидерального парів. При цьому рентабельність виробництва систематично знижувалась по мірі введення в чорний пар культур на зелений корм та сидерального призначення.

В світлі біоенергетичних виробничих витрат проявилися нові позиції щодо оцінки ефективності органічних та мінеральних добрив як фактора регулювання енерговитрат.

Це дуже важлива характеристика, оскільки застосування добрив в структурі виробничих витрат в енергетичному еквіваленті в структурі виробничих витрат досягає 45%.

Якщо затрати сукупної енергії на вирощування кукурудзи без внесення добрив становили 7,6 тис. ГДж/га, то при застосуванні мінеральних добрив $N_{90}P_{60}K_{60}$ вони стрімко зростали до 13,6 тис. ГДж/га, а внесення 50 т/га гною супроводжувалось різким підвищенням енергетичних витрат до відмітки 36,5 ГДж/га. При цьому коефіцієнт енергетичної ефективності знижувався за аналогією з рентабельністю з 12,1 до 2,7–7,3.

Таким чином, зниження грошової та енергетичної окупності добрив при збільшенні доз їх внесення свідчить про те, що всі процеси в агробіоценозах відбуваються згідно закону спадаючої родючості. В багатьох випадках цей закон трактується помилково як постійне падіння родючості ґрунту, хоча об'єктивно він стверджує інше: кожний додатковий кг вирощеної продукції потребує більших витрат, ніж попередній.

Враховуючи те, що чорнозем звичайний здатний забезпечити високу рентабельність і енергоокупність без застосування добрив, а збільшення дози їх внесення викликає зниження ефективності виробництва зерна, мінімальним рівнем рекомендованих доз внесення добрив повинен стати той, який забезпечує стаке відновлення показників родючості.

СОРТ ВИШНІ МЕЛІТОПОЛЬСЬКА ПУРПУРНА – ЗРАЗОК ГЕНОФОНДУ РОСЛИН В УКРАЇНІ

А. М. Шкіндер-Барміна

*Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф.Сидоренка ІС
НААН, м. Мелітополь*

Провідними країнами-виробниками плодів вишні є Туреччина, Російська Федерація, Польща, Україна, США, Сербія, Іран та Угорщина. За даними www.fao.org, у 2017 р. світове виробництво вишні становило 1,2 млн тонн на площі 189 тис. га. і загалом спрямовано на переробку.

Дослідні насадження вишні Мелітопольської дослідної станції садівництва імені М.Ф.Сидоренка ІС НААН (МДСС) розташовані у 20 км на південь від м. Мелітополь Запорізької області та відносяться до зони плодівництва південний степ. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий, слабосолонцюватий, легкосуглинистого механічного складу, сформований на лесах. Деревя досліджуваних сортів щеплені на сіянцях вишні магалебської, посаджені за схемою 6 x 4 м у 2001, 2003, 2007 рр. Умови вирощування богарні.

Колекція вишні МДСС імені М. Ф. Сидоренка ІС НААН налічує 113 сортів, серед яких 57 української селекції, у т.ч. 44 – МДСС ім. М. Ф. Сидоренка, 8 – Артемівської дослідної станції розсадництва, 3 – Інституту помології ім.Л.П.Симиренка НААН України, дві місцеві форми. Сорти закордонної селекції мають походження з 13 країн: Великобританії, Бельгії, Данії, Болгарії, Угорщини, Німеччини, Італії, Польщі, Російської Федерації, Румунії, США, Франції, Чехії.

Робота з колекцією передбачає наступні етапи: створення та поповнення колекції генофонду вишні, виділення сортів-еталонів, джерел та донорів цінних господарсько-біологічних ознак для подальшого використання в селекції, поповнення інформаційної бази даних, підготовка матеріалів для реєстрації зразків генофонду та ознакової колекції.

Серед виділених в роботі 60 сортів-джерел окремих цінних ознак відібрано 20, котрі поєднують три і більше цінних ознак. Найбільшу цінність для селекції мають сорти Амулет (UN0400139), Встреча (UN0400121), Гріот мелітопольський (UN0400096), Ігрушка (UN0400099), Мелітопольська радість (UN0400122), Мелітопольська пурпурна (UN0400135), Прізваниця (UN0400119), Сіянець Туровцевої (UN0400142), Солідарність (UN0400132), Шалунья (UN0400118), Чудо вишня (UN0400446).

Виділені селекційно цінні сорти складають так звану робочу колекцію і активно залучаються до селекційного процесу. Так, за період з 2004 по 2020 рр. в гібридизації для створення нових сортів вишні і дюків було використано 31 сорт вітчизняної та закордонної селекції, які є донорами та джерелами зазначених цінних господарсько-біологічних ознак.

Виділення селекційно цінних зразків дозволило подати заявки до Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) на отримання «Свідоцтва про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні» на

13 сортів вишні, серед них – Мелітопольська пурпурна.

Свідоцтво № 1764 про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні. Сорт вишні UN0400135 Мелітопольська пурпурна. Запит № 002784. Дата пріоритету від 22.11.12: *Генетичні ресурси рослин*. 2018. №23. С. 139.

Автори зразка: Туровцева В.О., Туровцев М.І.

Колекціонер: Шкіндер-Барміна А.М.

Предмет реєстрації: сорт, що поєднує врожай 35 кг/дер. пізнього строку досягання (01.07), велику масу плодів 7,1 г із високими смаковими якостями 8,4 б., високим вмістом біологічно активних речовин у плодах 1367 мг/100 г сирової маси. Плоди темно-червоні, з темно-червоною м'якоттю, універсального призначення. Джерело самоплідності (21,5% при самозапиленні).

Наводимо характеристику сорту **Мелітопольська пурпурна**.

Сорт виведений в Мелітопольській дослідній станції садівництва імені М.Ф.Сидоренка ІС НААН від схрещування у 1972 році сортів вишні Любська х Мелітопольська десертна.

Древо середнього розміру, швидкоростуче. Крона розлога, дещо поникла. Плодоносить на букетних гілочках та однорічному прирості. Кора на штамбі та основних суччях луската, сіро-коричнева. Пагони тонкі, прямі, коричнево-бурі. Сочевичок мало, середні, білі.

Листки середні, вузькі, еліптичні, світло зелені, гладенькі, матові. Листкова пластинка вгнута човником та відігнута донизу. Верхівка листка довгозагострена, основа – загострена. Край листка дрібнопилчастий. Прилистки короткі, дуже розсічені, ранооппадаючі. Черешок середній, пігментований. Залозки дрібні по 2–4, овальні.

До плодоношення вступає на 4-й рік після садіння в сад.

Плоди великі, масою 6,5–7,5 г, одномірні. Форма плода серцеподібна, верхівка плода округла. Основа плода з заглибленням. Ямка дрібна, широка. Черевний шов дрібний, малопомітний. Плодоніжка довга, легко відділяється від гілки, прикріплення до кісточки міцне. Забарвлення плода темно-червоне. Підшкірних крапок багато, малопомітні. Шкірочка щільна, з плода знімається легко. М'якоть темно-червона, ніжна, соковита. Сік темно-червоний. Смак солодко-кислий з терпкістю. Кісточка відділяється від м'якоті добре, овальна, гладенька, масою 0,4 г. У плодах міститься 17,9% сухих розчинних речовин, 10,5% цукрів, 1,3% органічних кислот, 9,6 мг/100 г вітаміну С та 1367,5 мг/100 г фенольних сполук. Дегустаційна оцінка – 8,4 бала. Плоди придатні для виготовлення високоякісних продуктів переробки

Зимостійкість висока. Ураження моніліозом та кокомікозом 3,0 та 4,0 бала, відповідно (за дев'ятибальною системою оцінювання). Сорт самоплідний (21,5% зав'язування плодів при самозапиленні або 66,6% від вільного запилення).

Врожайність щорічна та висока – до 35,0 кг з дерева у 12-річному віці. В умовах м. Мелітополя цвітіння сорту Мелітопольська пурпурна починається 24.IV ± 3,4. Плоди досягають у першій декаді липня (01.VII ± 1,8). Тривалість вегетаційного періоду складає 229±10 діб.

Зазначений сорт рекомендується для використання в селекційній роботі з метою отримання нових врожайних сортів з плодами високої якості.

ВПЛИВ РІВНЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА СТРУКТУРУ РІПАКУ ОЗИМОГО

С. С. Юрчук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля

Важливим показником формування врожаю ріпаку озимого є його структура, яка визначається основними елементами: густота рослин на одиницю площі, кількість гілок та стручків на одній рослині, середня кількість насінин в стручку та маса 1000 насінин. Максимальний урожай насіння формується при їх оптимальному співвідношенні, однак за недостатнього розвитку одного структурного елемента врожай може бути компенсований за рахунок інших показників. Причому, окремі елементи структури формуються на різних етапах онтогенезу, тому для їх успішного розвитку необхідні різні умови.

Мета дослідження полягає у вивченні залежності впливу рівня інтенсифікації технології вирощування на формування врожаю ріпаку озимого.

Дослідження проводились на базі Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України згідно з методикою польових дослідів та методичних рекомендацій.

Для посіву використовували сорт Антарія вітчизняної селекції та гібрид Ексагон зарубіжної селекції. Технологія вирощування ріпаку озимого загальноприйнята для зони Лісостепу.

Проведенні нами дослідження свідчать про те, що рівень урожайності насіння ріпаку озимого в значній мірі залежить від тих чинників, які були поставлені на вивчення (способів сівби, норма висіву та система удобрення).

Аналіз структури врожаю ріпаку озимого показав, що сортові особливості, способи сівби, густота рослин та удобрення суттєво впливають на зміну її показників. Кількість стручків і насіння на одній рослині, їх маса і маса 1000 насінин зменшуються за збільшення густоти рослин, як в сорту, так і гібриду за обох способів сівби (рядкового, широкорядного).

У середньому за чотири роки досліджень за широкорядного способу посіву кількість стручків на рослинах сорту Антарія коливалась від 156,9 до 339,7 шт., насінин в стручку було –16,5–22,7 шт., маса насінин з однієї рослини 21,1–33,0 г., маса 1000 насінин 4,14–4,80 г. Кількість стручків у гібриду Ексагон на одній рослині була в межах 103,5–265,8 шт., насінин в стручку 17,3–24,9 шт., маса насінин з рослини 18,9–33,6 г., маса 1000 насінин 4,42–4,83 г. При звичайному рядковому способі посіву кількість стручків на рослині сорту Антарія становила 216,1–373,5 шт., насінин в стручку – 19,0–23,5 шт., маса насінин з однієї рослини – 20,4–29,1 г., маса 1000 насінин – 4,39–5,02 г., а у гібриду Ексагон 200,1–345,7 шт., 20,2–24,1 шт., 18,5–28,1 г, 4,48–5,05 г. відповідно.

За умови широкорядного способу посіву на варіанті внесення мінеральних добрив нормою $N_{120}P_{60}K_{90}$, висіву 0,4 млн.н./га., отримано максимальну кількість стручків 339,7 шт., а в гібриду 250,3 шт. При внесенні фунгіциду Карамба за широкорядного способу посіву та норми висіву 0,4 млн схожих насінин максимальну кількість стручків було у сорту 329,2 шт., відповідно у гібриду 265,8 шт.

Звичайний спосіб посіву за норми висіву 0,8 млн. схожих насінин та внесенням мінеральних добрив нормою $N_{120}P_{60}K_{90}$ забезпечив найбільшу кількість стручків на одній рослині у сорту Антарія – 361,6шт., у гібриду Ексагон – 342,5 шт. При внесенні фунгіциду Карамба за звичайного способу посіву та норми висіву 0,6 млн схожих насінин максимальну кількість стручків 373,5 шт. отримано у сорту., у гібриду 341,3 шт.

Зі всіх елементів структури урожаю, що нами вивчалися, маса насіння з однієї рослини та маса 1000 насінин є найбільш чутливими до зміни умов вирощування. За однакового рівня забезпеченості елементами живлення, але за різної густоти рослин на одиниці площі, і навпаки, за однакової густоти рослин. але за різним рівнем забезпеченості елементами живлення формується неоднакова маса насінин на одній рослині, відповідно і маса 1000 насінин.

Аналіз структури урожаю ріпаку озимого показав, що способи сівби та густота рослин суттєво впливають на зміну її показників. Отримані результати свідчать, що маса насіння на одній рослині і маса 1000 насінин зменшуються за збільшення густоти рослин як сорту, так і гібриду за обох способів сівби. Зменшення кількості насіння на одній рослині пояснюється більшою конкуренцією за фактори життя рослин ріпаку озимого в загущених посівах.

Так, в середньому за чотири роки досліджень маса насінин з однієї рослини залежно від досліджуваного фактору коливалась в межах 21,1–33,0 г у сорту Антарія, а у гібриду Ексагон 18,9–33,6 г при широкорядному способі посіву. За умови звичайного способу посіву маса насінин з однієї рослини залежно від досліджуваного фактору становила 20,4–29,1 г у сорту Антарія, у гібриду Ексагон – 18,5–27,4 г.

Потрібно відзначити, що максимальні показники продуктивності рослини ріпаку озимого формували на варіантах досліду внесення мінеральних добрив нормою $N_{120}P_{60}K_{90}$ і обприскування посівів препаратом Карамба.

Найбільшу масу насінин з однієї рослини у сорту Антарія отримано у варіанті при широкорядному способі посіву із застосування мінеральних добрив нормою $N_{120}P_{60}K_{90}$ та висіву 0,4 млн.н./га, що становила 32,1 г, в гібриду Ексагон 31,4 г. При внесенні фунгіциду Карамба за широкорядного способу посіву найбільша маса насінин з однієї рослини 33,0 г, була у сорту Антарія за норми висіву 0,4 млн.н./га, у гібриду вона становила 33,6 г. відповідно.

За умови звичайного способу посіву, та внесення мінеральних добрив нормою $N_{120}P_{60}K_{90}$ найбільша маса насінин з однієї рослини становила 29,1 г

у сорту, у гібриду – 28,1 г, за однакової норми висіву 0,4 млн. схожих насінин. Застосування фунгіциду Карамба забезпечує найбільшу масу насінин з однієї рослини сорту Антарія на варіанті висіву нормою 0,4 млн.н./га – 33,4 г, у гібриду вона становила 27,4 г.

Таку ж залежність впливу факторів, що вивчали виявлено при аналізі показників маси 1000 насінин. Максимальні значення були отримані: у сорту Антарія – 4,80 г, у гібриду Ексагон – 4,83 г у варіанті внесення мінеральних добрив нормою $N_{120}P_{60}K_{90}$, висіву 0,4 млн. схожих насінин при широкорядному способі посіву. Звичайний способі посіву забезпечує максимальні показники маси 1000 насінин: у сорту Антарія на рівні 5,02 г, у гібриду Ексагон – 5,05 г, за умови внесення мінеральних добрив $N_{120}P_{60}K_{90}$ та аналогічної норми висіву.

Слід відмітити, що максимальні показники продуктивності рослини у ріпаку озимого формувалися на варіантах внесення мінеральних добрив нормою $N_{120}P_{60}K_{90}$ та обприскування посівів препаратом Карамба.

Отже, в умовах правобережного Лісостепу України формування раціональної оптико-біологічної структури посівів ріпаку озимого (оптимальної густоти рослин за звичайного способу сівби) набуває актуального значення і є одним з визначальних факторів у формуванні високих та сталих врожаїв насіння.

ОЦІНКА БІОПРОДУКТИВНОСТІ ТА УШКОДЖУВАНOSTІ РОСЛИН БЕЛАДОНИ ЗВИЧАЙНОЇ ПЕРШОГО РОКУ ВЕГЕТАЦІЇ

О. Я. Ярута

Інститут садівництва НААН України, м. Київ

Дослідження проводили в 2017–2019 рр. на експериментальній базі Інституту садівництва НААН України методом постановки польових і лабораторних дослідів. Об'єктом досліджень були насадження беладони потомств індивідуальних відборів.

Проведена оцінка показала, що листки рослин впродовж вегетації ушкоджувалися шкідниками в основному за три роки досліджень слабо.

Зразки беладони, які були у досліді, задовільно перезимовували і відновлювали вегетацію у першій декаді травня.

За термінами проходження фенофаз в умовах Київської області майже усі зразки характеризувалися відносною ранньостиглістю (80–85 діб), лише деякі із них закінчували вегетаційний період на 5–7 діб пізніше, що відповідає стандарту (90 діб).

Висока температура повітря і відсутність дощів у травні 2019 року створили велике стресове навантаження на рослини беладони, сприяли

скороченню міжфазних періодів, в результаті чого масове цвітіння рослин у селекційному розсаднику припало на кінець травня – початок червня, перший збір біосировини припав на другу декаду червня. Повторне відростання вегетативної маси цього року було повільним і сформувалося для збору врожаю з запізненням на 10–15 діб порівняно з іншими роками досліджень.

Тепла погода з рясними опадами в липні – серпні 2018 року надали сприятливий вплив на повторне відростання рослин і формування надземної біомаси. Особливістю вегетації рослин 2017–2018 рр. було інтенсивне формування із сплячих бруньок нижньої частини стебла додаткових вегетативних пагонів з великою кількістю листків, які є найбільш цінним компонентом сировини.

Менш ніж за два місяці після першого укусу у ці роки був сформований другий урожай сировини, чому сприяли тепла погода у поєднанні з оптимальною вологістю.

Багаторічними спостереженнями встановлено, що після першого укусу за сприятливих погодних умов зі сплячих бруньок нижньої частини стебла у рослин беладони з'являються додаткові вегетативні пагони. Якщо ліміт генеративних пагонів до першого укусу був 1,6–6,0 шт. на одну рослину, то до другого укусу – 7,7–15,2 шт. Така висока регенераційна здатність і є визначником високої врожайності сировини беладони другого укусу.

Таким чином, фітомоніторинг посівів беладони показав, що рослини не значно пошкоджуються шкідниками в умовах Київської області. У цих ґрунтово-кліматичних умовах тепла погода і достатня вологість в період ювенільного етапу органогенезу рослини забезпечують формування достатньої вегетативної маси для проведення першого укусу і швидке відростання надземної маси, що забезпечує проведення другого продуктивного укусу. Трьохрічне вивчення селекційних зразків беладони звичайної виявило, перший укіс біосировини беладони звичайної необхідно проводити в фазу масового цвітіння рослин, другий – після відростання, до настання перших заморозків.

ЕФЕКТИВНІСТЬ НОРМ ВИСІВУ ГРЕЧКИ В ПОЄДНАННІ З РІЗНИМИ СПОСОБАМИ ЇЇ СІВБИ

А. О. Яценко, Н. М. Полторецька, Л. М. Кононенко

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

В системі інтенсивних технологій вирощування польових культур у посушливій зоні найбільш важливим є правильне розміщення рослин на одиниці площі.

Учені різних галузей біологічної і агрономічної наук пропонують різні критерії і підходи до формування посіву польових культур з високою продуктивністю.

Фундаментальні роботи з розроблення основних принципів і положень сучасної теорії продуктивності проводили М.І. Будико, Б.І. Гуляєв, А. А. Ничипорович. Вони виходять із теорії фотосинтетичної продуктивності, вважають за необхідне створювати посіви, що забезпечують ефективніше засвоєння енергії фотосинтетично активної радіації (ФАР).

Площа фотосинтезуючої поверхні посіву насамперед визначається площею листя. Листок – основний орган фотосинтезу. На частку листка припадає 80–90% всієї сонячної радіації, що поглинається посівом.

У сучасних агротехнологіях оптимальне розміщення рослин на площі поля досягається правильним поєднанням способу сівби і норми висіву. Питання про спосіб сівби гречки не нове. У практиці вирощування культури застосовуються декілька: звичайний рядковий, широкорядний, перехресний, вузькорядний, стрічковий. І все-таки, незважаючи на значну давнину проблеми і наявність великої кількості досліджень, й дотепер немає єдиної думки щодо оптимального способу сівби гречки навіть у конкретних регіонах.

Поряд зі способами сівби площа живлення рослин гречки визначається кількістю висіяного насіння. В наш час норми висіву гречки в основних районах її вирощування сильно коливаються – від 25 до 150 кг на 1 га або від 1,0 до 6,0 млн. шт. схожих насінин на гектар. Як бачимо, інтервал дуже широкий і тому необхідно встановити норму висіву для конкретної зони, так як практика показує, що малопродуктивними є як загущені, так і зріджені посіви.

Про необхідність встановлення норми висіву залежно від конкретних ґрунтово-кліматичних і агротехнічних умов відмічається в роботах С.У. Броваренко, І.Н. Єлагіна, Є.Н. Колосової, І.С. Ломако і ін.

Деякі дослідники відзначають, що при широкорядному способі сівби (45 см) треба висівати 50–55 кг насіння на гектар (2,5–3,0 млн.) з відхиленням на 5–10 кг у той або інший бік (К.А. Антімонов, П.М. Демиденко, І.Н. Єлагін і ін.). За звичайної рядкової сівби, з міжряддями 15 см норма висіву насіння збільшується порівняно з широкорядною на 40–45% і становить 80–100 кг на гектар (3,5–4,5 млн схожих насінин).

У той же час є експериментальні дані, які свідчать про те, що зменшення рекомендованих норм висіву в 1,5–2,5 рази не має негативного впливу на врожайність гречки. Дослідження І.С. Ломако у Лісостепу Західного Сибіру показали, що в інтервалі 1,25–3,5 млн. насіння на гектар, найбільшу врожайність забезпечували зменшені норми 1,25–2,0 млн. (до 3,24 т/га).

У дослідях Пермського сільськогосподарського інституту норми висіву гречки від 3,0 до 5,0 млн. насінин на гектар за звичайної рядкової сівби забезпечували практично однакові врожаї. Звідси напрашується висновок про те, що на відміну від інших зернових культур гречка слабо реагує на норми висіву насіння. Це пояснюється великою пластичністю рослин, легкою

адаптаційною здатністю до зовнішніх умов. За зменшених норм висіву врожай формується за рахунок збільшеної продуктивності рослин, а за підвищених – за рахунок збільшення числа рослин на одиниці площі.

На доцільність застосування зменшених норм висіву за звичайного рядкового і вузькорядного (50–60 кг), а також широкорядного (40 кг схожих насінин на гектар) способів сівби вказують у своїх роботах Я.І. Дедишин, М.Г. Кравець, Б.І. Кабієв, І.С. Ломако. Вони пояснюють це тим, що рослини цих посівів були раціональніше розміщені на площі живлення, краще розвивалися, повніше використали світло, поживні речовини і вологу, а тому кількість гілок, облистненість та озерненість у них були кращими.

Таким чином, узагальнення даних багатьох досліджень і виробничого досвіду показує, що норми висіву насіння гречки по зонах можуть змінюватися в значних межах – за звичайного рядкового від 60 до 150 кг (2,5–6,0 млн) і за широкорядного способу сівби від 25 до 80 кг/га (1,0–3,0 млн). Істотні коливання в нормах висіву пов'язані з рівнем агротехніки, забур'яненості, окультуреності і родючості ґрунту та кількістю опадів. По мірі пересування із зони достатнього зволоження в посушливіші райони, оптимальні норми висіву гречки зменшуються (К.А. Савицький, І.І. Сінягін).

У дослідженнях деяких авторів, присвячених оцінці впливу способів сівби і норм висіву на якість насіння гречки, значного впливу цих заходів не встановлено (К.А. Антімонов, Я.І. Дедишин, М.Г. Кравець, І.С. Ломако, А.І. Хлебніков). В той же час за даними інших авторів (Б.І. Кабієва і Л.Г. Раменського), широкорядну сівбу доцільно застосовувати для збільшення коефіцієнта розмноження, а не як захід покращення якості насіння.

ЗМІСТ

<i>А. В. Амелин, Е. И. Чекалин, В. В. Заикин, В. И. Мазалов</i>	СКРИНИНГ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ФОТОАКТИВНОСТИ ЛИСТЬЕВ	3
<i>Г. С. Балашова, Л. В. Бояркина</i>	ВПЛИВ ПІСЛЯДІЇ ОБРОБКИ ЕКЗОГЕННИМИ ФІТОГОРМОНАМИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСІННЄВОЇ КАРТОПЛІ ЛІТНЬОГО САДІННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ	6
<i>С. А. Бекузарова, И. М. Ханиева, Г. В. Луценко</i>	ОТБОР СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ БОБОВЫХ ТРАВ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ	9
<i>В. Я. Білоножко, С. П. Полторецький, А. О. Яценко</i>	РОЛЬ АГРОТЕХНІКИ У ФОРМУВАННІ ВИСОКО-ПРОДУКТИВНИХ НАСІННИЦЬКИХ АГРОБІОЦЕНОЗІВ.....	11
<i>Е. Н. Былич</i>	РЕАКЦИЯ МЕСТНЫХ СОРТОВ КУКУРУЗЫ НА ЗАТЯЖНУЮ ЗАСУХУ	13
<i>Ю. В. Білокур, Б. В. Галасун</i>	ДОСЯГНЕННЯ ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА ВІТЧИЗНЯНОЇ СЕЛЕКЦІЇ КУКУРУДЗИ.....	15
<i>Н. А. Боме, Л. И. Вайсфельд, Н. Н. Колоколова, П. А. Ширяев</i>	ИНДУКЦИЯ ИСКУССТВЕННЫХ МУТАЦИЙ КАК ФАКТОР РАЗНООБРАЗИЯ АГРОКУЛЬТУР	18
<i>М. М. Bondarets, М. Y. Pikovskiy</i>	GROWTH OF <i>CLADOSPORIUM FULVUM</i> COOKE ON DIFFERENT NUTRITIONAL MEDIA	22
<i>О. І. Борзих, В. О. Черній</i>	ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРЕПАРАТІВ В ОБМЕЖЕННІ РОЗВИТКУ ГРИБНИХ ХВОРОБ НА НАСАДЖЕННЯХ СУНИЦІ САДОВОЇ (<i>FRAGARIA ANANASSA</i>) В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	23
<i>О. І. Борзих, М. В. Круть</i>	ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ ІЗ ЗАХИСТУ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР.....	24

<i>В. Букарчук, А. Чернец, Л. Проданюк</i>	БЕЗВИРУСНЫЕ СОРТА ЯБЛОНИ ГЕНЕТИЧЕСКИ УСТОЙЧИВЫЕ К ПАРШЕ <i>VENTURIA INAEQUALIS</i> COOKE WINT.....	27
<i>І. І. Булах, О. В. Шиманська</i>	ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЯХ.....	30
<i>О. Є. Важенина, Н. І. Васько</i>	ПРИДАТНИЙ ДЛЯ ПИВОВАРІННЯ СОРТ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО АВГУР	33
<i>І. І. Васильєв, В. О. Денисенко, В. М. Коваленко</i>	СЕРЕДНЯ МАСА ТОВАРНИХ БУЛЬБ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ВИРОЩУ- ВАННЯ.....	35
<i>Е. Н. Васильченко, Т. П. Жужжалова</i>	БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ НОВОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	36
<i>Л. А. Вечерська, Л. І. Реліна, Р. Л. Богуславський, О. В. Голік</i>	ФОРМОУТВОРЕННЯ В РАНИХ ПОКОЛІННЯХ ГІБРИДІВ F МІЖ ПОЛБОЮ ЯРОЮ ТА СПОРІДНЕНИМИ ТЕТРАПЛОЇДНИМИ ВИДАМИ ПШЕНИЦІ	38
<i>Ю.С. Губанова, А.И. Сорока</i>	ДЕЙСТВИЕ ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСТЕНИЙ <i>NIGELLA</i> <i>DAMASCENA</i> ПОКОЛЕНИЯ M ₁	40
<i>М. А. Джам</i>	ВПЛИВ СУЧАСНИХ ФУНГІЦИДІВ НА РОЗВИТОК ФУЗАРІОЗУ КОЛОСА НА ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ.....	42
<i>І. П. Діордієва</i>	РОЗШИРЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗА ВИКОРИСТАННЯ СПОРІДНЕНИХ ТАКСОНІВ	44
<i>Ю.В. Довжик, О.Л. Січняк</i>	ПОЛІМОРФІЗМ КУКУРУДЗИ ЗА ТОЛЕРАНТ- НІСТЮ ДО ІОНІВ АЛЮМІНІЮ	46
<i>Н. С. Дубовик, М. В. Лозінський, В. В. Кириленко, О. В. Гуменюк</i>	МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ГРУПОВОЇ СТІЙКОСТІ ПРОТИ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ У ПОПУЛЯЦІЯХ F ₂ ТА F ₃ <i>TRITICUM AESTIVUM</i> L. ЗА ВИКОРИ- СТАННЯ ПШЕНИЧНО-ЖИТНІХ ТРАНСЛОКАЦІЙ..	48

<i>В. І. Дубровський, М. В. Швед</i>	СТАН БІОЛОГІЧНОГО СПОКОЮ НАСІННЯ ГОРІХА ЧОРНОГО І СУЧАСНІ МЕТОДИ ЙОГО ПОДОЛАННЯ 51
<i>О. І. Жук</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА УМОВ ПРИРОДНОЇ ПОСУХИ У ПОСІВІ 53
<i>О. В. Зимогляд, М. Р. Козаченко, Н. І. Васько, П. М. Солонечний, О. Є. Важеніна, О. Г. Наумов</i>	РІВЕНЬ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК СОРТІВ І ЛІНІЙ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОГОДНИХ УМОВ 56
<i>Д. С. Зленко, Л. М. Голосна, О. Г. Афанасьєва</i>	ФІТОПАТОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО 57
<i>А. В. Карелов, Н. О. Козуб</i>	ПОТЕНЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА СТІЙКОСТІ ДО ГЕССЕНСЬКОЇ МУХИ 3-ПОМІЖ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ СЕЛЕКЦІЇ УКРАЇНИ ТА США 59
<i>Л. В. Козлова, Т. В. Малюк</i>	МЕТОДИ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ПОЛИВНОГО РЕЖИМУ ЧЕРЕШНІ 61
<i>Н.О. Козуб, І.О. Созінов, Г.Я. Бідник, О.І. Созінова, Н.О. Дем`Янова, Я.Б. Блюм, Л.А. Вечерська, Р.Л. Богуславський</i>	РІЗНОМАНІТНІСТЬ АЛЕЛІВ ЛОКУСІВ ЗАПАС- НИХ БІЛКІВ У <i>TRITICUM DICOCUM</i> 63
<i>В. В. Кондратюк, О. М. Дрозд, Є. В. Заїка</i>	ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ЕЛЕ- МЕНТИ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО 65
<i>Л. М. Кононенко, С. П. Полторецька</i>	ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ЩІЛЬНОСТІ НА ПРОДУК- ТИВНІСТЬ АГРОЦЕНОЗУ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ 66

Л. Б. Корлэтяну, А. И. Ганя, С. Н. Маслоброд	ВЛИЯНИЕ МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СЕМЕНА ЧЕЧЕВИЦЫ (<i>LENS CULINARIS</i>) В УСЛОВИЯХ КОНСЕРВАЦИИ <i>EX SITU</i>	69
М. О. Корнєєва, П. І. Вакулєнко, Л. С. Андрєєва	ЕКОЛОГО-ГЕНЕТИЧНИЙ СКРИНІНГ ГЕНО- ФОНДА ЗАПИЛЮВАЧІВ І ЗАКРІПЛЮВАЧІВ СТЕРИЛЬНОСТІ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ВИСОКО- АДАПТИВНИХ ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....	72
К. П. Королев, С. В. Аксенов, Д. В. Пак	ДИАГНОСТИКА ОТВЕТНЫХ РЕАКЦИЙ СОРТОВ <i>LINUM USSITATISSIMUM</i> L. В УСЛОВИЯХ ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ	75
Т. К. Костюкєвич, В. В. Корєнь	ОЦІНКА АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ВИРО- ЩУВАННЯ БУРЯКУ СТОЛОВОГО В ТЕРНО- ПІЛЬСЬКІЙ ОБЛАСТІ	77
С. П. Коцюба	АНАЛІЗ КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ІНБРЕД- НИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ	79
Т. І. Красуля	ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ МОРОЗОСТІЙКИХ СОРТІВ ПЕРСИКА ДЛЯ УМОВ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.....	81
В.А. Кривошанка, О.С. Горб	ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОЇ ОБРОБКИ МАКРО- ТА МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ДЕРЕВ ЯБЛУНІ (<i>MALUS DOMESTICA</i> BORKH.).....	83
Л. М. Кривошеєва	ВИВЧЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ МІЖ ЕЛЕМЕН- ТАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ВОЛОКНА ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ.....	86
В. Г. Крижанівський	ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ РОСЛИН.....	89
Ю. І. Кузьменко, М. С. Лещєнко, В. М. Ковалєнко	ВПЛИВ НА ПРОЯВ СЕРЕДНЬОЇ МАСИ ОДНІЄЇ БУЛЬБИ В СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ	90

<i>І. І. Кучерявий, Н. О. Козуб, І. О. Созінов, О. І. Созінова, А. В. Карелов, В. В. Бородай, Я. Б. Блюм</i>	ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА ДЕЯКИМИ ГЕНАМИ СТІЙКОСТІ ДО ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ 91
<i>К. П. Леонова, М. С. Іванчук</i>	ВПЛИВ СХЕМ ПОСАДКИ РОСЛИН ТЮТЮНУ НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ І ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУРИ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ 93
<i>К. П. Леонова, Д. А. Животовський</i>	ВПЛИВ ГІБЕРЕЛОВОЇ КИСЛОТИ НА ПРОДУК- ТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД МОРКВИ 95
<i>А. О. Лещенко</i>	ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЗА РАХУНОК МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ВІНОГРАДНИХ НАСА- ДЖЕНЬ ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ 97
<i>Г. М. Ісова</i>	ПРОЯВ ЕКСПРЕСІЇ ГЕНІВ СТІЙКОСТІ ПШЕНИЦІ ДО ЗБУДНИКА БУРОЇ ІРЖІ В ЗОНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ 99
<i>М. В. Лозінський, Г. Л. Устинова, О. О. Філіцька</i>	ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ ДОВЖИНИ ГОЛОВНОГО КОЛОСУ В F_1 І ФОРМОТВОРЕННЯ У ПОПУЛЯЦІЯХ F_2 ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ГІБРИДИЗАЦІЇ СОРТІВ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ 101
<i>В. В. Любич, В. В. Желєзна, Я. С. Стратуца</i>	ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СОЧЕВИЦІ В ТЕХНОЛОГІЇ ЗЕРНОПРОДУКТІВ 103
<i>В. В. Любич</i>	УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСО- СТЕПИ УКРАИНЫ, К ВОЗБУДИТЕЛЮ БУРОЙ РЖАВЧИНЫ..... 106
<i>А. І. Любченко</i>	ІНТЕНСИВНІСТЬ ПРОЛІФЕРАЦІЇ КАЛЮСНОЇ ТКА- НИНИ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СКЛАДУ ЖИВИЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЙОГО МОДИФІКАЦІЇ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ 109

Д. Г. Макарова, Н. В. Мойсейченко, О. О. Ігнатенко	ФУНКЦІОНАЛЬНА АКТИВНІСТЬ ПІГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСУ СОРТІВ АБРИКОСИ (<i>PRUNUS ARMENIACA</i> L.), ІНТРОДУКОВАНИХ У КИЇВСЬКУ ОБЛАСТЬ.....	111
М. О. Макарчук, О.М. Малахов	ОЦІНКА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ НУТУ – <i>CICER ARIETINUM</i> L. В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ	113
М. О. Макарчук, В. О. Титенко	РЕАКЦІЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ <i>ZEА MAYS</i> L. НА ЗМІНУ КЛІМАТИЧНИХ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ 00 РОКУ	115
М. О. Макарчук, Р. С. Панченко	УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО (<i>PISUM SATIVUM</i> L.) В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ	116
Т. В. Малюк, Н. Г. Пчолкіна	ВИЗНАЧЕННЯ ПОТРЕБИ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР У МІНЕРАЛЬНОМУ ЖИВЛЕННІ.....	117
І. О. Медведєва, Т. К. Костюкєвич	ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ ТА АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ НА СУМІЦІНІ	120
С. В. Михайленко	ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СУЧАСНИХ ФУНГІЦИДІВ ПРОТИ ХВОРОБ ЛИСТЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО.	123
І. І. Місюра, В. В. Кириленко, О. В. Гуменюк, О. В. Гетьман	ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ <i>TRITICUM AESTIVUM</i> L. СПОРІДНЕНИМИ ВИДАМИ (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> L., <i>TRITICUM DURUM</i> , <i>TRITICUM SPELTA</i> L.)	125
А. В. Моргун, К. П. Леонова С. О. Петров	АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА КОЛЕКЦІЙНИХ СОРТОЗРАЗКІВ ТЮТЮНУ	128
І. І. Моцний, Р. В. Соломонов, А. І. Кривенко	ХАРАКТЕРИСТИКА ІНТРОГРЕСИВНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ СТІЙКИХ ПРОТИ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ.....	131

Ж. М. Новак	ВАРІЮВАННЯ ДОВЖИНИ КОЛОСА СОРТО-ЗРАЗКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО КОЛЕКЦІЇ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА.....	133
О. О. Парфенюк, С. Г. Труш	ФОРМА КОРЕНЕПЛОДУ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО.....	134
М. Й. Піковський	ПАТОГЕННІСТЬ ІЗОЛЯТІВ ГРИБА <i>SCLEROTINIA SCLEROTIORUM</i> (LIB.) DE BARY	136
Л. Г. Погоріла	ФОРМУВАННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ СОЇ В ПОТОМСТВІ ЗАЛІЖНО ВІД СТРОКУ ПОСІВУ МАТЕРИНСЬКОЇ РОСЛИНИ.....	137
А. А. Подгаєцький, Р. М. Шаповал, Т. І. Мухойд	ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІПШЕНИХ УМОВ У ПРОЦЕСІ ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ ПЕРШОГО РОКУ КАРТОПЛІ	139
А. А. Подгаєцький, М. О. Гнітецький	ПОТЕНЦІАЛ ДРУГОГО БУЛЬБОВОГО ПОКОЛІННЯ ПОТОМСТВА ЗА УЧАСТЮ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ЗА ВМІСТОМ КРОХМАЛЮ У БУЛЬБАХ.....	140
О. В. Позняк	ЩОДО ПЕРСПЕКТИВИ ПОШИРЕННЯ В УКРАЇНІ <i>SALAMINTHA NERETA</i> (L.) SAVI / (<i>CLINOPODIUM NERETA</i> (L.) KUNTZE.) У ЯКОСТІ ОВОЧЕВОЇ РОСЛИНИ.....	141
О. В. Позняк	ПОПУЛЯЦІЇ ЩАВЛЮ КИСЛОГО, ПОХОДЖЕННЯМ З УКРАЇНИ, ЯК ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ.	144
І. О. Полянецька, В. В. Любич, А. В. Нідзельська	ПАРАМЕТРИ ЛИСТКІВ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ УМАНСЬКОГО НУС	146
С. П. Полторецький	ОСОБЛИВОСТІ ДОБОРУ ПОПЕРЕДНИКІВ ДЛЯ НАСІННИЦЬКИХ ПОСІВІВ <i>PANICUM MILIACEUM</i> L.	147
Н. М. Полторецька	ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ГРЕЧКИ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ.....	151

<i>Л. А. Правдива</i>	ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ НАСІННЯ СОРГО ЗЕРНОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ.....	152
<i>І. Ю. Рассадіна, А. В. Піщаний</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗ І СПІВВІДНОШЕНЬ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ	153
<i>І. Ю. Рассадіна, О. В. Шмалюх, В. В. Жужук</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗ АЗОТНИХ ДОБРІВ.....	154
<i>Gabriela Romanciuc</i>	LINKING PLANT GENETIC RESOURCES DATA THROUGH STANDARDIZED DESCRIPTORS	156
<i>О. І. Рудник- Іващенко, М. М. Цандур</i>	ФЕНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ І ГОСПОДАРЧА ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ АКТИНІДІЇ (МІНІ- КІВІ) В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ ПРИЧОРНОМОР'Я.....	158
<i>Я. С. Рябовол, Л. О. Рябовол</i>	ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ МАРКЕРІВ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СТЕРИЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ЖИТА ОЗИМОГО.....	160
<i>В. Я. Сабатин</i>	ІМУНОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ СОРТІВ КОЛЕКЦІЇ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ НА ІМУНІТЕТ.....	162
<i>І. С. Садовський</i>	ВПЛИВ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ПРОДУК- ТИВНІСТЬ ЯБЛУНІ В НЕЗРОШУВАНИХ НАСА- ДЖЕННЯХ ЯБЛУНІ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ	163
<i>Л. М. Свініцький</i>	ВПЛИВ ДОСХОДОВИХ ГЕРБІЦИДІВ НА СХО- ЖІСТЬ НАСІННЯ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕН- ТІВ ТА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ	164
<i>О. Semenchenko, V. Zavertalyuk, A. Zavertalyuk</i>	THE EFFECTIVENESS OF ASSOCIATED AGRICULTURAL ECOSYSTEMS DEPENDING ON THE ALLELOPATHIC INTERACTION OF PLANTS....	166
<i>І. М. Сидорова, Ю. О. Куманська, Л. А. Шубенко</i>	ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН <i>RUBUS FRUCTICOSUS</i> В КУЛЬТУРІ <i>IN VITRO</i>	168

<i>З. Д. Сич, С. М. Кубрак</i>	ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ДОБОРУ КЛОНІВ У СЕЛЕКЦІЇ ТА НАСІННИЦТВІ ЧАСНИКУ.....	169
<i>В. І. Січкара, А. І. Кривенко, Р. В. Соломонов</i>	ВИКОРИСТАННЯ СВІТОВОГО ГЕНОФОНДУ ПРИ СТВОРЕННІ ВИСОКОАДАПТИВНИХ СОРТІВ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР	171
<i>В.І. Січкара, Н.Е. Волкова, А.І. Кривенко</i>	ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЗРАЗКІВ НУТУ (<i>CICER ARIETINUM</i> L.) ЗА СТІЙКІСТЮ ДО ГЕРБИЦИДІВ ЗА SNP-МАРКЕРОМ.....	174
<i>В. П. Солодушко</i>	СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ГОЛОЗЕРНИХ СОРТІВ ВІВСА В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.....	176
<i>О. В. Солонечна, В. А. Музафарова</i>	ХАРАКТЕРИСТИКА ЗРАЗКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА УРОЖАЙНІСТЮ ТА ЇЇ СТРУКТУРНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ.....	180
<i>А.В.Тігова</i>	ВАРІЮВАННЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ОЛІЇ НАСІННЯ <i>LINUM HUMILE</i> MILL. ПІД ДІЄЮ НОВИХ ХІМІЧНИХ МУТАГЕНІВ	181
<i>Н. В. Титова, Н. С. Бужоряну, Г. В. Шишкану</i>	ДЕЙСТВИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛИСТОВОГО АППАРАТА У ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ	183
<i>Г.М. Ткаленко, В.В. Кудла</i>	ДОМІНУЮЧІ ФІТОФАГИ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	185
<i>Л. М. Т Олстолік</i>	СОРТИ ГЕНОФОНДУ ГРУШІ – ДЖЕРЕЛА ЦІННИХ ОЗНАК.....	186
<i>О. Д. Черно, Ю. П. Рудницький, О. В. Солодюк</i>	ВПЛИВ РІЗНИХ ДОЗ АЗОТНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ НЕСТІЙКОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	187
<i>О. Д. Черно, С. М. Прокопенко</i>	ГУСТОТА РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ В УМОВАХ НЕСТІЙКОГО ЗВОЛОЖЕННЯ	188
<i>Л. О. Шевель, З. І. Іскренко</i>	ВПЛИВ ПОГОДНИХ ЧИННИКІВ НА РІСТ І РОЗВИТОК КАЛІСТЕФУСУ КИТАЙСЬКОГО.....	190

<i>М. С. Шевченко, Л. М. Есятник, Д. А. Оцюбан, Н. А. Коцюбан</i>	ВПЛИВ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПІВДЕННО-СХІДНОМУ СТЕПУ 192
<i>М. С. Шевченко, К. А. Деревенець- Шевченко, О. М. Шевченко, Н. В. Швець</i>	ОБРОБІТОК ҐРУНТУ І ДОБРИВА В ЕНЕРГО- ЕКОНОМІЧНОМУ БАЛАНСІ СТЕПОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА..... 194
<i>А. М. Шкіндер- Барміна</i>	СОРТ ВИШНІ МЕЛІТОПОЛЬСЬКА ПУРПУРНА – ЗРАЗОК ГЕНОФОНДУ РОСЛИН В УКРАЇНІ..... 196
<i>С. С. Юрчук</i>	ВПЛИВ РІВНЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА СТРУКТУРУ РІПАКУ ОЗИМОГО 198
<i>О. Я. Ярута</i>	ОЦІНКА БІОПРОДУКТИВНОСТІ ТА УШКОДЖУ- ВАНOSTІ РОСЛИН БЕЛАДОНИ ЗВИЧАЙНОЇ ПЕРШОГО РОКУ ВЕГЕТАЦІЇ..... 200
<i>А. О. Яценко, Н. М. Полторецька, Л. М. Кононенко</i>	ЕФЕКТИВНІСТЬ НОРМ ВИСІВУ ГРЕЧКИ В ПОЄДНАННІ З РІЗНИМИ СПОСОБАМИ ЇЇ СІВБИ ... 201

[illegible]

[illegible]

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«ГЕНЕТИКА І СЕЛЕКЦІЯ
В СУЧАСНОМУ АГРОКОМПЛЕКСІ»**

16 жовтня 2020 року

Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції / [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань, 2020. 216 с.

Адреса редакції:

20305, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаської обл.
Уманський національний університет садівництва, тел.: 4–69–77.

Підписано до друку 12.11.2020 р. Формат 60x84 ¹/₁₆. Друк офсет.
Умов.-друк. арк. 15,45. Наклад 100 екз. Зам. №368.

Надруковано:

Видавничо-поліграфічний центр “Візаві”
20300, м. Умань, вул. Тищика, 18/19
тел. (04744) 4–64–88, 4–67–77
e-mail: vizavi08@mail.ru
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи
ДК № 2521 від 08.06.2006 р.