

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

26 червня 2018 року

Умань – 2018

Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції / [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. – Умань, 2018. – 198 с.

У збірнику матеріалів конференції висвітлено результати наукових досліджень науковців України, Білорусі, Молдови, Туркменістану та Російської Федерації з актуальних питань генетики, селекції рослин та біотехнології.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Непочатенко О.О. – доктор економ. наук, професор (відповідальний редактор);
Рябовол Л.О. – доктор с.-г. наук, професор (заступник відповідального редактора);
Мостов'як І.І. – кандидат с.-г. наук, доцент;
Карпенко В.П. – доктор с.-г. наук, професор, академік АН ВО України;
Корнієнко А.В. – доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент РАСГН;
Кунах В.А. – доктор біол. наук, професор, член-кореспондент НАНУ;
Косенко І.С. – доктор біол. наук, професор, член-кореспондент НАНУ;
Опалко А.І. – кандидат с.-г. наук, професор;
Полторецький С.П. – доктор с.-г. наук, професор (технічний редактор);
Поліщук В.В. – доктор с.-г. наук, професор;
Щетина С.В. – кандидат с.-г. наук, доцент;
Сержук О.П. – кандидат с.-г. наук, доцент (відповідальний секретар);
Діордієва І.П. – кандидат с.-г. наук;
Єщенко О.В. – кандидат с.-г. наук, доцент;
Коцюба С. П. – кандидат с.-г. наук;
Любченко А.І. – кандидат с.-г. наук, доцент;
Макарчук М. О. – кандидат с.-г. наук;
Новак Ж.М. – кандидат с.-г. наук, доцент;
Полянецька І.О. – кандидат с.-г. наук;
Рябовол Я.С. – кандидат с.-г. наук.

*Рекомендовано до друку вченою радою
факультету агрономії УНУС, протокол № 8 від 26.06.2018 р.*

*За достовірність опублікованих матеріалів
відповідальність несуть автори.*

© Уманський національний університет садівництва, 2018.

ВАЖКІ МЕТАЛИ В ҐРУНТІ І В РОСЛИНАХ

В. О. АНДРЕЄВ, аспірант

Інститут захисту рослин НААН, м. Київ

Головні хімічні сполуки, що є в ґрунті, надходять в організм через інші субстрати, які контактують із ґрунтом – воду, повітря, рослини. Тому важливе вивчення вмісту хімічних елементів і їх сполук, які можуть мігрувати в атмосферу, ґрунтові або поверхневі води чи накопичуватися в рослинах.

Головною метою досліджень було визначення присутності важких металів і їх кількості в ґрунті та транслокацію у процесі вегетації до рослин – клену ясенелистого (однорічні пагони) та пирію (тканин стебел, листків і коренів рослини).

Дослідження були проведені у 2016 – 2018 роках на орних землях у Васильківському районі Київської обл., що безпосередньо прилягають до автотраси Київ-Одеса. Аналіз вмісту важких металів в ґрунті та накопичення у рослинах проводили в Інституті фізіології та генетики НАН України.

Результати досліджень показали, що орні землі Васильківського району досить сильно засмічені рослинами пирію та кленом ясенелистим. Ґрунт під цими рослинами мав високий вміст таких неорганічних елементів як Mg, в середньому за три роки досліджень його вміст у ґрунті був на рівні 2187,2 мг/кг; Al – 13190,7; P – 566,046; K – 2872,53; Ca – 261,538; Mn – 263,227; Fe – 9183,83 мг/кг. Це дуже високі показники забруднення ґрунтів, які вказують на негативний вплив автостради на орні землі, які знаходяться неподалік.

Проте більшість із них попадають в ґрунт разом з мінеральними добривами, якими підживлюють сільськогосподарські культури, що на них вирощують. Серед названих хімічних елементів більшість із них відноситься до макро- і мікроелементів, тобто є життєво необхідними для рослин і виконують важливі біологічні функції.

Хоча сама назва груп – макро- і мікроелементи є досить умовною систематикою, проте визначає у першу чергу їх кількісний вміст в об'єктах вивчення, то результати досліджень з наявності їх у ґрунті закладки дослідів і транслокацію до рослин свідчать про протилежне.

Так, магній транслокувався до однорічних пагонів клену ясенелистого на 529,9 мг/кг менше у порівнянні з його наявності в ґрунті, рослини пирію на 963,42, алюміній – на 13029,34 і 13000,91 відповідно, марганець – 228,06 і 235,513 відповідно, залізо – на 8974,52 і 9014,385 мг/кг відповідно менше у порівнянні з його наявності в ґрунті. Інші названі вище елементи такі як фосфор, калій, кальцій набагато збільшили свою присутність саме в однорічних пагонах клену ясенелистого і листках і стеблах пирію. Такого хімічного елементу як фосфор у тканинах рослини в середньому за трьома роками досліджень накопичувалось на 3599,14 мг/кг (клен ясенелистий) і 1224,12 (пирій) більше у порівнянні з його присутністю в ґрунті, калію – на 16419,37 і 17068,6 відповідно, кальцію – на 378,352 мг/кг менше в однорічних пагонах клена і на 49,931 більше у рослинах пирію.

Це свідчить про те, що рослини здатні істотно концентрувати у тканинах ці елементи та їх сполуки, оскільки вони важливі для процесів нормальної життєдіяльності.

У ґрунті проведення досліджень крім названих хімічних елементів були виявлені і такі, які відносяться до групи токсичних і дуже токсичних для людини і тварин.

До таких відносяться сполуки берилію, європію, диспрозію, гольмію, ербію, ітербію, тулію, лютецію, талію, урану. Усі вони в різних кількостях були присутні в ґрунті проведення досліджень, проте в тканинах рослин їх сполуки були наближені до величини, яка менша порогу чутливості аналітичних приладів.

Аналіз вмісту важких металів у зразках ґрунту впродовж досліджуваного періоду не виявив чіткої, динамічної тенденції до збільшення або зменшення їх кількості. Адже, на процеси міграції полютантів в екопросторі впливає низка чинників, таких як: метеорологічні умови місцевості, геофізичні параметри ґрунтів тощо.

Хімічний елемент кадмій, який відноситься до першого класу небезпеки для організмів, не був зафіксований у ґрунті в усі роки досліджень, проте аналітичні прилади виявили його в невеликих кількостях у тканинах рослин – 0,036 мг/кг у клену ясенелистого і 0,038 – у рослин пирію.

Сполуки цезію, які були виявлені в ґрунті в середньому за три роки досліджень в кількості 0,982 мг/кг, не акумулювалися в однорічних

пагонах клена ясенелистого, проте у стеблах пирію їх зафіксували на рівні 0,006 мг/кг. Це свідчить про різні можливості різних рослин виносити небезпечні елементи з ґрунту, тобто бути його фітосанітаром. Властивість рослин накопичувати важкі метали може бути використана як один із методів фітомоніторингу та фіторемідації довкілля, в тому числі і орного шару для безпечного вирощування сільськогосподарських культур.

Накопичення важких металів у ґрунті безпечно лише до тих пір, поки рослини здатні протистояти їх транслокації в організм.

Результати досліджень показали, що вміст багатьох важких металів, в тому числі і токсичних, у рослинній сировині перевищує граничнодопустимі концентрації, що свідчить про високий рівень акумуляції іонів металів. Впродовж періоду досліджувань інтенсивність накопичення іонів Zn у рослинах клену ясенелистого зменшується на 4,41 мг/кг у порівнянні з вмістом їх у ґрунті, а в рослинах пирію – збільшується на 0,898 мг/кг, для Cu коефіцієнт біологічного поглинання зростає на 0,961 мг/кг у рослинах клену ясенелистого і на 2,766 мг/кг в рослинах пирію. Це можна пояснити процесом адаптації рослин до умов їхнього існування, та, як наслідок, зростанням рівня біологічної стійкості рослин до забруднення.

Результати досліджень виявили поліелементне забруднення ґрунтів на території прилеглої до автостради Київ – Одеса. Відсутність чіткої динаміки поглинання важких металів рослинами різних видів, свідчить про розгалужений шлях міграції важких металів з ґрунту частково у рослинний організм. Аналіз ступеню міграції важких металів в системі "ґрунт – рослина" в продовж проведення досліджень дозволяє з'ясувати процес адаптації рослин та для прогнозування екологічного стану на майбутнє. Розробити та вжити відповідні профілактичні, оперативні та перспективні заходи зі збереження або відтворення екологічної стійкості ґрунтового покриву.

ОЦІНКА ВНУТРІШНЬОСОРТОВОЇ ГЕТЕРОГЕННОСТІ ВИХІДНИХ ГЕНОТИПІВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЮ ЗА МІКРОСАТЕЛІТНИМИ ЛОКУСАМИ ПРИ СТВОРЕННІ РЕКОМБІНАНТНО-ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ

М. С. БАЛЬВІНСЬКА, кандидат біологічних наук

В. І. ФАЙТ, доктор біологічних наук

О. І. НАГУЛЯК

*Селекційно-генетичний інститут – Національний центр
насіннєзнавства та сортовивчення (СГІ-НЦНС), Одеса*

За результатами багатьох наукових досліджень світового рівня оптимальним для оцінки генетичної варіабельності ячменю визнано аналіз мікросателітних локусів (Karakousis, Barr, 2003; Emebiri, 2009; Wang, Yang et al., 2010). Специфічність розподілу мікросателітних алелів може слугувати для вирішення різноманітних генетико-селекційних питань, зокрема характеристики сортів ячменю, які залучають до схрещувань у якості вихідних форм для отримання необхідних рекомбінантних генотипів, в тому числі і наборів рекомбінантно-інбредних ліній (РІЛ).

Мета дослідження – аналіз генетичної однорідності генотипів озимого ячменю за мікросателітними локусами для подальшого добору батьків для схрещування при створенні РІЛ.

Генетичним матеріалом слугували 29 колекційних сортів озимого ячменю. Сорти були охарактеризовані раніше за низкою показників, а саме морозостійкість та темпи загартування, зимостійкість, висота рослин, стійкість до вилягання, тривалість періоду до колосіння. Генетичну гетерогенність генотипів ячменю оцінювали за мікросателітними локусами: Bmag225 (хромосома 3Н), Bmac310 (4Н), Bmac96 (5Н), EBmac602 (6Н), Bmag120 (7Н). Ці локуси апробовані раніше на іншому генетичному матеріалі ячменю, характеризуються високим показником РІС (Сиволап, Бальвінська та ін., 2014).

Незважаючи на те, що озимі сорти є більш генетично вирівняними, за результатами проведеного молекулярно-генетичного аналізу виявлено, що більшість досліджених генотипів мають внутрішньосортову варіабельність за 1 – 3 мікросателітними локусами. Частина генотипів (18 сортів), серед яких Абориген, Тамань, Достойний, Зимовий, Селена Стар,

Борисфен показали генетичну гетерогенність тільки за одним мікросателітним локусом. Так, сорти Абориген і Селена Стар були гетерогенними за локусом EVmac602. Сорти Достойний, Зимовий, Борисфен визначені гетерогенними за локусом Bmag225, Тамань – за локусом Bmac310. Сорт Росава був гетерогенний за двома локусами: Bmag225, Bmag120. Сорт Михайло також за двома локусами – Bmag225, Bmac310. Низка сортів, зокрема Трудівник, Академічний, Снігова королева за даними локусами є генетично однорідними. Одним з найменш варіабельним для сортів озимого ячменю виявився локус Bmac96 (5H).

Наявність внутрішньосортової варіабельності у сортів озимого ячменю за дослідженими локусами, імовірно, є наслідком того, що у процесі селекції цих сортів проводився добір за ознаками, що не є зчепленими з вищевказаними мікросателітними локусами. Відомо, що мікросателітні локуси є селекційно нейтральними. Однак, проведений аналіз надає можливість на даному етапі обрати генотипи з найменшим рівнем генетичної мінливості, що дозволить скоротити час та масштаби подальших досліджень.

З урахуванням оцінки морфо-фізіологічних показників і результатів мікросателітного аналізу у якості батьківських форм для первинного схрещування було обрано 12 генотипів (генетично однорідні сорти та з незначною генетичною гетерогенністю). З метою вивчення ефектів алелів генів/локусів стійкості озимого ячменю до дії низьких негативних температур потомство F1 від 3 комбінацій: Академічний (оз.) x Луран (оз.), Хуторок (оз.) x Grabe (дв.), Тимофей (дв.) x Снігова королева (дв.) залучено у подальші дослідження для створення РІЛ.

ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ВИДОВ РОДА *RHODODENDRON*

Т.В. БАРАНОВА, кандидат биологических наук

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, РФ

В настоящее время исследуются лекарственные растения, принадлежащие к сем. Lauraceae, содержат богатые алкалоиды, стероиды, сесквитерпеноиды и тритерпеноиды, которые обладают противомикробной, антиоксидантной и противовоспалительной биоактивностью, рекомендуемые в качестве селективных иммуномодуляторов (Cheng et al., 2017). Однако высокая биологическая активность обнаружена и у видов рода *Rhododendron*. Пятьдесят девять различных полифенолов, включая изомеры, были идентифицированы у *Rhododendron ambiguum* и *Rhododendron cinnabarinum*. Также изучалась антибактериальная активность разных частей растения (листьев, плодов и цветов) против грамположительных бактерий, при этом листья и плоды содержали больше полифенолов, чем цветы, что обусловило их более значительный антибактериальный эффект против четырех грамположительных бактерий (Shrestha et al., 2017). Ранее многими авторами были выявлены фенольные соединения у других видов рода *Rhododendron*, что, по их мнению, обуславливает биологическую активность данных растений (Белоусов и др., 2000; Васильева, 2009; Костина, 2009; Мирович, 2010; Карпова, Каракулов, 2011; Жаворонкова, 2012). Выявлены изменения содержания некоторых фенольных соединений рода *Rhododendron* L. в динамике в зависимости от этапа развития, органа (Васильева, 2009; Горюнова, 2009; Дзюба, 2001; Мирович, 2010), вида растения (Костиной, 2009). Однако сведения об антиоксидантной активности (АОА) представителей рода *Rhododendron* в литературе отрывочны, а у некоторых видов данные параметры не изучены. В связи с этим достаточно актуальны исследования АОА некоторых видов рода *Rhododendron*. Ранее было отмечено, что динамика активности рутина согласуется с динамикой фенольных соединений и сапонинов (Дзюба, 2001). Аллелопатическая активность *Rh. luteum* обусловлена присутствием веществ фенольной природы, сапонинов, лектинов, аминокислот (Дзюба, 2001). Активность вытяжек с июня по

сентябрь постепенно снижается, а осенью снова повышается по мере затухания ростовых процессов, старения листьев и связанного с ними снижения оводненности тканей. В октябре обнаружен другой пик аллелопатической активности, обусловленный уменьшением количества стимуляторов роста или переходом их в неактивное состояние (Дзюба, 2001). По другим данным, второй пик антиоксидантной активности у некоторых древесных растений отмечается в конце сентября (Горюнова, 2009). Поэтому результаты АОА, полученные нами с использованием материала, собранного в конце сентября, могут соответствовать максимальным значениям для видов рода *Rhododendron*. У разных экземпляров *Rh. ledebourii* данный показатель незначительно различался. Более заметна разница между АОА этого вида и *Rh. dauricum*, характеризующегося меньшей величиной параметра, хотя сходные с ними по морфологии виды: *Rh. mucronulatum* и *Rh. sichotense* проявили более высокую АОА по сравнению с последним. Пятилетний *Rh. calendulaceum* показал активность, аналогичную одновозрастному и близкому по морфологии *Rh. luteum*, у которого отмечен самый высокий параметр. На наш взгляд, морфологическое и биохимическое сходство может быть обусловлено генетически либо близким адаптивным потенциалом, аналогичными реакциями на климатические условия интродукции. Таким образом, исследованные виды рододендронов незначительно отличаются по содержанию антиоксидантных веществ в листьях. Из одновозрастных кустарников наибольшую АОА имел *Rh. ledebourii*, наименьшую – *Rh. dauricum*. Минимальная величина АОА определялась у *Rh. luteum* в возрасте 30 лет, что свидетельствует о ее снижении, как и метаболической активности, по мере старения растения. Другими авторами отмечалось, что характер накопления фенольных соединений в тканях однолетних побегов рододендронов меняется по мере вегетации (Горюнова, 2009). Период активного роста и развития растений характеризуется высоким уровнем фенилпропаноидов и мономерных форм флаванов, тогда как завершающие этапы – накоплением флавонолов и проантоцианидинов (Васильева, 2009). Доминирующими компонентами фенольного комплекса листьев однолетних побегов рододендронов являются флавоноиды, представленные, главным образом, флавонол-гликозидами, а также моно-, ди- и тримерами проантоцианидинов (Костина, 2009). По нашему мнению, именно фенольные соединения обуславливают АОА рододендронов.

Литература

Белоусов М.В., Басова Е.В., Юсубов М.С., Березовская Т.П., Ткачев А.В. Эфирные масла некоторых видов рода *Rhododendron* L. Химия растительного сырья. 2000. № 3. С. 45 – 64.

Васильева О.Г. Биолого-морфологические основы клонального микроразмножения некоторых представителей рода *Rhododendron* L.: автореф. дисс. ... канд. биологических наук. М., 2009. 22 с.

Горюнова Ю.Д. Влияние экологических факторов на содержание в растениях некоторых антиоксидантов: автореф. дис. ... канд. биологических наук. Калининград, 2009. 22 с.

Дзюба О.И. Физиологические и биохимические особенности рододендрона желтого (*Rhododendron luteum* Sweet): аллелопатический анализ: автореф. дис. ... канд. биологических наук. Киев, 2001. 22 с.

Жаворонкова М.Е. Сравнительное фармакогностическое изучение европейских и азиатских видов рода *Rhododendron* L. флоры России: автореф. дис. ... канд. биологических наук. – Пермь, 2012. – 23 с.

Карпова Е. А., Каракулов А. В. Фенольные соединения близкородственных видов рода *Rhododendron* L. (Ericaceae) // Turczaninowia. 2011. Т. 14, № 3. С. 145 – 149.

Костина В.М. Особенности фенольного метаболизма растений рода *Rhododendron* *in vivo* и *in vitro*: автореф. дисс. ... канд. биологических наук. М., 2009. 22 с.

Мирович В. М. Фармакогностическое исследование представителей родов *Origanum* L. и *Rhododendron* L. флоры Восточной Сибири: дис. ... д-ра фарм. наук. Улан-Удэ, 2010. 392 с.

Shrestha A., Rezk A., Hakeem Said I., Glasenapp V., Smith R., Ullrich V.S., Schepker H., Kuhnert N. Comparison of the polyphenolic profile and antibacterial activity of the leaves, fruits and flowers of *Rhododendron ambiguum* and *Rhododendron cinnabarinum* // BMC Research Notes. 2017. N 10. P. 297. (<https://doi.org/10.1186/s13104-017-2601-1>).

Cheng Y. – H., Lin Y. – C., Chen I. – S., Liu S. – D., Li J. – H., Wang C. – C. Immunomodulatory Effects of Taiwanese Neolitsea Species on Th1 and Th2 Functionality // Journal of Immunology Research. V. 2017 (2017), Article ID 3529859, 13 pp. (<https://doi.org/10.1155/2017/3529859>).

ИСТОЧНИКИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

В. З. БОГДАН, Т. М. БОГДАН, кандидаты сельскохозяйственных наук, доценты

М. А. ЛИТАРНАЯ, научный сотрудник

РУП «Институт льна», аг. Устье Оршанский район

Витебская область, РБ

Создание новых сортов льна с высокой потенциальной урожайностью возможно только при наличии богатого наследственного разнообразия в исходном материале и его систематическом изучении.

Цель исследований заключалась в изучении коллекции льна-долгунца для поиска источников хозяйственно полезных признаков при создании новых высокопродуктивных сортов для условий Республики Беларусь. В задачу исследований входило изучение хозяйственно ценных признаков и установления корреляционных связей между ними.

В течение 2015 – 2017 лет изучали 24 коллекционных образца льна-долгунца (6 литовского происхождения, по 4 образца из Китая, Беларуси и России, по 2 образца из Германии, Аргентины и Франции). Методика закладки и проведения наблюдений, учётов, анализов соответствовала методическим указаниям по изучению коллекции льна. В период вегетации льна-долгунца в годы исследований агрометеорологические условия характеризовались как засушливые и слабо засушливые условия (ГТК 1,03 – 1,23).

Средняя продолжительность вегетационного периода у коллекционных образцов варьировала от 76 (аргентинский образец 341) до 89 дней у китайского образца Неиуа 13. За годы испытания установлена сильная положительная корреляционная связь между продолжительностью вегетационного периода и высотой растений ($r=0,75^{**}$).

Высота растений льна-долгунца и техническая длина стебля являются главными компонентами урожая льноволокна. Установлена сильной степени зависимость между высотой растений и урожайностью общего и длинного волокна ($r=0,77^{**}$ и $r=0,70^{**}$ соответственно). Максимальная высота растений отмечена у китайских образцов Неиуа 13 и Неиуа 12,

которая составила 95 см и 97,7 см при технической длине стебля 82,7 см и 86 см соответственно. При этом урожайность общего и длинного волокна у образца Heiya 13 были 159,3 г/м² и 114,3 г/м² соответственно, у образца Heiya 12 – 156,2 г/м² и 121,7 г/м² соответственно, что в среднем выше средней по опыту на 20%.

Максимальная урожайность общего и длинного волокна получена у французского сорта Eden 185 г/м² (превышение над сортом-стандартом составило 22,1%) при незначительном варьировании по годам ($V=8,8\%$) и урожайность длинного волокна 148 г/м² (превышение над стандартом 32,7%). Незначительно по урожайности волокна данному сорту уступали российский образец Лада и китайский Xinying 2. (Примечание – здесь и далее *достоверно при $P_{0,05}$, ** – достоверно $P_{0,01}$).

По семенной продуктивности максимальная урожайность получена у французского образца Орион 124,6 г/м² при незначительном варьировании по годам ($V=8,6\%$). Превышение над стандартом составило 35,2%.

Между урожайностью длинного волокна и его номером установлена средней степени положительная связь ($r=0,41^*$). Максимальный средний номер длинного волокна по годам (11,3) показали образец из Китая Heiya 12 и российский образец Александрит при незначительном и среднем варьировании по годам ($V=10\%$ и $13,5\%$ соответственно).

Таким образом, за годы исследований коллекционного материала льна-долгунца выделены источники хозяйственно ценных признаков: по продуктивности семян – Орион, по урожайности волокна – Eden, Лада, Xinying 2, по качеству длинного трёпаного волокна – Heiya 12 и Александрит.

ПОПОЛНЕНИЕ СОРТИМЕНТА МИНДАЛЯ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

Е. А. БОРОЗАН, старший научный сотрудник

А. М. ЧЕРНЕЦ, доктор биологических наук, доцент

Л. Н. ПРОДАНЮК, доктор биологических наук, доцент

Ю. А. КАЛАШЯН, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

В. И. ЛУКИЦА, научный сотрудник

*Молдавский Научно-практический институт садоводства,
виноградарства и пищевых технологий, Костюжень 14, Кишинев,
Республика Молдова*

Миндаль (*Prunus amygdalus Batsch*) одна из старейших орехоплодных культур используемых человеком, но её строго определенные требования к внешним условиям ограничили промышленное производство миндаля специфическими зонами. Обладая коротким периодом покоя, весной миндаль обычно зацветает раньше всех листопадных плодовых культур, а при благоприятных условиях для вегетации осенью (достаточно высокая температура и обилие влаги) миндаль продолжает расти и медленно переходит к периоду покоя приобретая холодо – зимостойкость. Данными факторами лимитируется распространение миндаля во многих районах земного шара, а урожай орехов в некоторые годы снижается вследствие весенних заморозков повреждающих цветки и развивающиеся плоды. Вследствии этих климатических ограничений основными областями промышленной культуры миндаля являются – внутренние долины Калифорнии, страны Средиземноморья, юго-восточная и центральная Азия, небольшие территории Чили, Южной Африки, Австралии. Наиболее благоприятные условия для выращивания миндаля имеются в странах со средиземноморским климатом, то есть с дождливой относительно мягкой зимой и тёплыми и сухими весной и летом. Возможность культивирования культуры миндаля в различных регионах зависела от наличия генетического материала. Как следствие отбор местных сортов, приспособленных к почвенно – климатическим условиям конкретных районов произрастания, служило первым шагом для селекции культуры миндаля. В результате многолетних исследований, было доказано, что благоприятными зонами промышленной культуры миндаля являются

районы, где культивируется виноград без укрытия или с частичным укрытием. Такими районами на территории Молдовы являются центральные и южные плодородные зоны.

Наиболее эффективным методом селекции, является выделение новых сортов путём целенаправленной гибридизации в данном регионе. Такие сорта наиболее полно отвечают почвенно-климатическим условиям данной зоны плодородства и отличаются более высокой урожайностью, долговечностью, а главное устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды.

Место проведения, объекты и методика исследований. Исследования с сортами и гибридами миндаля выполнены в Молдавском НИИ плодородства, в настоящее время Молдавский Научно-практический институт садоводства, виноградарство и пищевых технологий, с использованием полевых и лабораторных методов. Работа по гибридизации, выращиванию и изучению гибридных семян проводилась в соответствии с „Программой и методикой селекции плодовых культур”, с некоторыми дополнениями. Начиная с 2005 года, ежегодно в весенний период проводилось тестирование на наличие вирусов сортов и гибридов миндаля, методами иммуноферментного анализа (ИФА) и иммуносорбентной электронной микроскопии (ИСЭМ) (согласно ЕРРО требованиям).

Результаты исследований. Проводимые в последнее время в республики мероприятия по созданию промышленной культуры миндаля направлены на повышение продуктивности её насаждений. В институте была проведена большая работа по интродукции сортов миндаля из различных стран мира. В помологических коллекциях изучено более 120 сортов и гибридных форм. Работа по созданию новых сортов велась совместно с отделами защиты растений, физиологии и биохимии, вирусологии, а также с группами: цитозембриологии, оценки плодов и переработки. Наиболее приспособленные сорта, обладающие ценным хозяйственным и биологическим признакам, выделили в районированный сортимент. На основании изучения гибридного фонда (7153 семян, 8294 комбинаций скрещиваний) выделено 22 перспективных формы, из которых 15 переданы в Государственное сортоиспытание. В результате сортоиспытания в Регистр сортов растений Р. Молдова включены – сорта Первенец Храмова, Виктория в 2002 г., и сорт Кристина в 2014г.

В результате многолетнего тестирования лабораторными методами отобраны исходные безвирусные клоны 8 основных сортов, используя которые заложен маточно-черенковый сад категории Базисный. Характерной особенностью районированных сортов и перспективных форм является то, что они соответствуют основным требованиям предъявляемых к сортам промышленного типа. А именно: – деревья имеют повышенную зимостойкость, морозостойкость; орехи и ядра соответствуют требованиям стандартов; повторяемость урожайных годов – не менее 6 – 7 лет из десятилетнего периода; потенциал урожайности высокий, обеспеченность её зависит в основном от хорошего пчелоопыления, орехи к моменту уборки удовлетворительно стряхиваются, что облегчает механизированную уборку, а также легко отделяются от околоплодника, что позволяет применять механизированную очистку орехов.

Краткая характеристика сортов. *Первенец Храмова* – выведен в Молдавском НИИ плодоводства. Сорт среднего_срока цветения. Деревья отличаются высокой зимостойкостью, раним вступление в плодоношение. Урожайность высокая 5 – 7 кг в 6 – 8-летнем возрасте в неорошаемых условиях. Среднего срока созревания. Орех среднего размера, скорлупа мягкая, поверхность гладкая, средний вес ореха 2,5 – 3,1 г, выход ядра 42 – 43%, масса ядра – 1,1г. Урожайность 2,2 – 2,8 тонны с гектара.

Виктория – выведен в Молдавском НИИ плодоводства. Сорт среднего_срока цветения. Отличается высокой зимостойкостью и устойчив к клястоспориозу. Самостерилен. В плодоношение вступает на третий год. Среднего срока созревания. Урожайность 6 – 8 кг в 7 – 10-летнем возрасте. Орех крупный – средний вес 4,0г, ядра – 1,5 – 1.6 г, выход 33%. Потенциальная урожайность 2,8- 3,5 тонны с гектара.

Кристина (Cristina) – выведен Е. Борозаном в 1993 году в Молдавском Научно-практический институт садоводства, виноградарство и пищевых технологий, в результате скрещивания сорта Виктория молдавской селекции и сорта Миндальный украинской селекции. Сорт характеризуется – дерево –среднерослое, плоды – стандартной величины, большие 3,7 – 4 грамм, ядро крупное выход ядра 42 – 45%. Цветение поздние. Созревание конец сентября. В плодоношение вступает на четвертый год. Урожайность 2,3- 2,6 тонны с гектара. Рекомендован для возделывания в промышленных садах центра и юга Молдовы. Морозоустойчив, засухоустойчив.

Выводы и обсуждения. На базе сортов молдавской селекции в стране интенсивно закладываются промышленные сады миндаля, площади которых достигли к настоящему времени более 3000 га. Его выращиванием занимается около 50 хозяйств. Плантации расположены в центре и на юге страны. И занимают от 3 до 90 гектар каждая. Для производства саженцев используется безвирусная маточно-черенковая база с высокой биологической категорией, расположенная в Молдавском Научно-практическом институте садоводства, виноградарства и пищевых технологий на площади 10 га.

Выход ядра с га в среднем по сортам и годам 0.9 – 1.1 т с га.

Как культура миндаль является рентабельным в Молдове.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ И ОЦЕНКИ ГАПЛОИДНЫХ ФОРМ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ *IN VITRO*

Е. Н. ВАСЫЛЬЧЕНКО

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»,
Российская Федерация, Воронежская область*

Длительные методы традиционной селекции целесообразно дополнять приемами современной биотехнологии. Метод культивирования репродуктивных органов с возможностью получения гаплоидных растений, открывает новые возможности для селекции. Благодаря генетической однородности линий удвоенных гаплоидов в течение 1 – 2 лет возможно получение гомозиготного практически по всем генам селекционного материала. В настоящее время подобная технология имеет ряд ограничений из-за низкого выхода гаплоидных регенерантов. Большое значение в регуляции процесса активации мегагамет играет консистенция и состав питательных сред для культивирования *in vitro* изолированных семязачатков сахарной свеклы, первоначальная оценка морфологических признаков, исследование полиморфизма изоферментных спектров, использование ДНК-маркеров для выделения гаплоидных регенерантов сахарной свеклы по конкретным селекционным признакам. В результате экспериментальных исследований установлено, что прекультивирование неоплодотворенных семязачатков на питательной среде жидкой консистенции активизирует процесс пролиферации ядер и клеток женского гаметофита, а при дальнейшем переносе на агаризованную среду стимулирует формирование растений-регенерантов с частотой в среднем до 6,7%. Индуцируемые растения различаются по морфологическим признакам: высоте, окраске и форме листовых пластинок, длине и окраске черешка. Гаплоидные регенеранты фенотипически отличаются от диплоидных форм меньшей высотой и размерами всех органов. Проведение отбора позволяет выделить нормально развитые гаплоидные формы, которые в зависимости от генотипа, имеют более узкие листовые пластинки с длинными черешками или, наоборот, широкие листья с волнистым краем, но короткими черешками. Цитофотометрический анализ уровня пloidности позволяет

идентифицировать на ранних этапах гаплоидные растения-регенеранты, отбирать и формировать линии сахарной свеклы с одинарным ($n=9$) набором хромосом в культуре *in vitro*. При чередовании состава питательных сред проводят отбор жизнеспособных регенерантов. Стабилизирующий отбор нормально развитых гаплоидных микроклонов обеспечивает выравнивание материала по морфологическим признакам и высокую способность к формированию адвентивных побегов. Биохимическая оценка обнаруживает различия распределения изоформ фермента 1- и 2- эстеразы (α - и β -эстераза), свидетельствующие о разной регуляции активности генов при клеточной дифференцировке гаплоидных регенерантов сахарной свеклы. Молекулярно-генетические исследования с использованием секвенирования амплифицированных фрагментов ДНК сахарной свеклы позволяют генотипировать гаплоидные регенеранты по стерильному и фертильному типам цитоплазмы. Проведенные исследования дают возможность проводить целенаправленный отбор регенерантов по генотипическим признакам на гаплоидном уровне. Применение методов культуры изолированных органов, клеток и тканей способствует получению генетически улучшенного селекционного материала. Гомозиготные линии, отличающиеся важными ценными признаками, являются перспективным исходным материалом для селекции сахарной свеклы.

УСПАДКОВУВАНІСТЬ ОЗНАК У СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Н.І. ВАСЬКО, кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с.

С.І. СВЯТЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с.

О.Є. ВАЖЕНІНА, кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с.

О.В. СОЛОНЕЧНА, кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с.

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

В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН досліджували рівень успадкованості ознак продуктивності вихідних зразків у гібридів F_1 за коефіцієнтами успадкованості в широкому та вузькому розумінні.

Аналізували рослини ячменю ярого – гібриди першого покоління та батьківські зразки в 2015–2017 рр. за ознаками висота рослин, продуктивна кущистість, довжина колоса, кількість зерен у колосі, маса зерна з колоса, маса зерна з рослини (продуктивність).

Статистичну обробку даних проводили за допомогою дисперсійного, генетичного та кореляційного аналізу за Б. А. Доспеховим, М. А. Федіним та ін.

Коефіцієнт успадкованості у вузькому розумінні М. А. Федін, Д. Я. Силис та А. В. Смирнов рекомендують вираховувати через коефіцієнт регресії між ознаками у батьків та гібридів за формулою (1):

$$h^2 = b_{BG} \quad (1)$$

де h^2 – коефіцієнт успадкованості у вузькому розумінні;

b_{BG} – коефіцієнт регресії між ознакою у батьків та гібридів.

За експериментальними даними розраховано коефіцієнти успадкованості у вузькому розумінні для досліджуваних ознак. За допомогою регресійного аналізу знайдено формулу залежності висоти рослин у гібридів від середньої висоти рослин у батьків (2):

$$U_B = 0,7543 x + 22,774 \quad (2)$$

де: U_B – висота гібридних комбінацій ячменя ярого, см,

x – середня висота рослин у батьків, см.

Коефіцієнт регресії b_{BG} складає 0,75. Згідно методики М.А. Федина, Д.Я. Силиса та А.В. Смирнова це і є середній коефіцієнт успадкованості висоти рослин у вузькому розумінні: $h^2 = 0,75$.

Аналогічно розрахуємо середні коефіцієнти успадкованості у вузькому розумінні інших ознак:

- продуктивності – $h^2 = 0,42$,
- продуктивної кущистості – $h^2 = 0,158$,
- довжини колоса – $h^2 = 0,521$,
- кількості зерен – $h^2 = 0,08$,
- маси зерна з колоса – $h^2 = 0,83$.

Успадковуваність у широкому розумінні H^2 – це частка загальної фенотипової мінливості, що виникає внаслідок впливу будь-яких спадкових факторів. Коефіцієнт успадкованості в широкому розумінні (H^2) вираховували за формулою (3):

$$H^2 = \sigma_G^2 / \sigma_P^2 \quad (3)$$

де H^2 – коефіцієнт успадкованості в широкому розумінні;

$\sigma_G^2 = (mS_{\text{var}} - mS_0)/n$, mS_{var} , mS_0 – середні квадрати двохфакторного дисперсійного аналізу;

$\sigma_P^2 = mS_{\text{var}}/n$.

Середні коефіцієнти успадкованості в широкому розумінні (H^2) шести ознак ячменя ярого склали:

- висоти рослин – $H^2 = 0,99$,
- продуктивності – $H^2 = 0,89$,
- продуктивної кущистості – $H^2 = 0,27$,
- довжини колоса – $H^2 = 0,38$,
- кількості зерен – $H^2 = 0,10$,
- маси зерна з колоса – $H^2 = 0,97$.

Тобто, середні коефіцієнти успадкованості у вузькому розумінні (h^2) за всіма ознаками були меншими у порівнянні з H^2 .

Важливою для селекції є різниця між двома коефіцієнтами, так як за значної різниці між ними мінливість зумовлена, в основному, неадитивними (домінантними) ефектами генів. За незначної різниці мінливість зумовлена адитивними ефектами. Це означає, що добір за певною ознакою буде ефективним.

У нашому дослідженні h^2 мав високі показники по висоті рослини, довжині колоса, масі зерна з колоса та продуктивності. Але при цьому різниця між двома коефіцієнтами була незначною лише для висоти рослини (0,24, 32%) та маси зерна з колоса (0,14, 17%). Таким чином, в гібридних популяціях ячменю ярого ефективними будуть добори саме за цими ознаками, а при доборі на продуктивність особливу увагу слід звертати на рівень прояву ознаки маса зерна з колоса.

СТВОРЕННЯ ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО НА ОСНОВІ ЦИТОПЛАЗМАТИЧНОЇ ЧОЛОВІЧОЇ СТЕРИЛЬНОСТІ

С. П. ВИШНЕВСЬКИЙ

Інститут кормів та сільського господарства поділля НААН

Ріпак – факультативний самозапилювач, ступінь перехресного запилення якого залежно від умов навколишнього середовища становить від 15 до 45%. Тому для забезпечення 100% гібридності насіння важливо мати ефективний спосіб запобігання самозапиленню.

У озимого ріпаку створення гібридів базується на таких основних типах ЦЧС: CMS ogura (Франція), CMS polima (Китай) і MSL-CMS (патент „NPZ Lembke”, Німеччина), а також CMS napus і CMS junsea.

Вихідним матеріалом слугували сорти, гібриди, лінії індивідуального добору, та інцухту одержані в інституту кормів та сільського господарства поділля наан та зарубіжної селекції ріпаку озимого в якості батьків для запилення із формою цитоплазматичної чоловічої стерильності (цчс), отриманих з уманського національного університету садівництва.

Дослідження проводилися в селекційній сівоzmіні дослідних полів інституту кормів та сільського господарства поділля наан упродовж 2014 – 2017.

Після проведення схрещування стерильної форми ріпаку озимого із фертильними формами отримано гібридне насіння, яке було висіяне в гібридному розсаднику 2015 – 16 рр. Під час цвітіння в посівах гібридів f_1 була проведена ідентифікація рослин, які мали стерильні квіти, а також рослин із фертильними квітами. На ці рослини були поміщені етикетки де вказувався номер ділянки та тип квітів (стерильні чи фертильні).

Так в 2016 році з 25 гібридів 17 гібридів перевищили стандарт на 2 – 89%, і 13 перевищили батьківську форму на 2 – 104%. В 2016 році було додатково проведена гібридизація ще по 19 комбінаціям з стерильною формою. Було повторно проведено гібридизацію за комбінаціями 2015 року для отримання гібридного насіння. За результатами випробування 2016 року кращі 7 комбінацій були висіяні в гібридному розсаднику f_1 . Показники 2017 року в порівнянні з урожаєм батьківської форми і стандартом показали, що гібриди ріпаку значно перевищують за урожаєм як батьківську так і сорт – стандарт. В 2017 році з 26 гібридів 22

перевищили стандарт на 0,8 – 63% і 25 – перевищили батьківську форму на 0,8 – 59%. За результатами дворічного випробування ми маємо такі результати – 2016 рік загальна середня урожайність склала 7,41 т/га, що на 2,59 т/га вище стандарту. В 2017 році вказані комбінації показали загальну середню урожайність 6,58 т/га, що на 1,80 т/га вище стандарту. Прояв гетерозису в гібридів озимого ріпаку в середньому за два роки спостерігався в діапазоні 65 – 71%, в той час як для гібридів ріпаку озимого середній прояв батьківського гетерозису є 50%.

За результатами підрахунку в посівах гібридів f_2 2017 р. Кількості стерильних та фертильних рослин ми спостерігаємо тенденцію, що на ділянках де було висіяне насіння з відібраних фертильних рослин відсоток прояву ознаки стерильності не перевищував 50%, а в середньому становив 29%. Одержані показники розщеплень в лініях другого та третього бекросу на стерильні і фертильні рослини відповідають стандартній моногенній моделі 3:1. На ділянках засіяних насінням із стерильних рослин ми маємо таку динаміку прояву ознаки стерильності. Найменший відсоток прояву ознаки склав 83%, а середній показник – 91%.

Отримані результати підтверджують моногенну природу відновлення фертильності гібридів озимого ріпаку. Моногенний тип відновлення є проявом відомого в світовій літературі ідентифікованого гена *rfo*, присутнього в хромосомі редьки, інтегрованого в геном ріпаку який відноситься до типу *cms ogura*. Виявлені нами дані дозволяють намітити напрямок гетерозисної селекції ріпаку, що дозволяє проводити відбір фертильних рослин починаючи з гібридів f_1 , що є передумовою прискорення процесу створення гетерозисних гібридів.

МАРКЕРНА СЕЛЕКЦІЯ ГЕРБІЦИДОСТІЙКОГО НУТУ

Н. Е. ВОЛКОВА^{1, 2}, доктор біологічних наук, с.н.с.

О. О. ЗАХАРОВА¹, кандидат біологічних наук

А. В. КОРЧМАРЬОВА¹

Г. І. КРИВЕНКО², кандидат сільськогосподарських наук

В. І. СІЧКАР², доктор біологічних наук

¹ ТОВ «Котекна Україна Лімітед», Одеса

² Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України, смт. Хлібодарське, Одеська область

Біологічне й сільськогосподарське значення зернобобових культур та їх роль у вирішенні глобальної проблеми людства – недоїдання й забезпечення протеїновими продуктами – є загальновідомими (Вергунов та інш., 2016). Одним з важливих призначень бобових є участь у сівозміні, зокрема, вони є найкращими попередниками для озимих культур. Зазвичай в Україні як попередник використовують сою та горох. Але в останні роки з цією метою стали сіяти нут, який з нішевих культур переходить до масових за рахунок певних переваг, зокрема, добре витримування перепадів температур, пристосування до посушливої весни, простота в збиранні (Chickpea crop production manual, 2011). Також нут дає втричі більший прибуток з 1 га, ніж горох чи соя.

На продуктивність і якість урожаю нуту суттєво впливає наявність бур'янів у посівах. Це обумовлює актуальність створення сортів нуту зі стійкістю до гербіцидів. У багатьох видів рослин стійкість до імідазолінонових гербіцидів є результатом точкової мутації в гені ацетогідроксіацидсинтази (acetohydroxyacid synthase, AHAS) – першого ензиму, що каталізує синтез амінокислот з розгалуженим ланцюгом. AHAS є об'єктом дії гербіцидів: синтез амінокислот пригнічується, що призводить до швидкої загибелі рослини.

В геномі нуту (*Cicer arietinum* L.) ідентифіковано точкову мутацію в гені AHAS1 – C675 в T675, що результується в заміну амінокислот з Ala205 на Val205. Заміна амінокислоти в AHAS1 запобігає приєднанню гербіциду до молекули ферменту. Це надає нуту стійкості до імідазолінонів. Розроблено молекулярний маркер (Kompetitive Allele Specific PCR, KASP) даної мутації (Thompson, Taran, 2014).

Мета нашої роботи полягає в створенні сорту нуту, стійкого до імідазолінонових гербіцидів, за використання молекулярних маркерів. Першим етапом є валідація KASP-маркера на контрастних за стійкістю генотипах нуту (гербіцидотолерантні – ICC1205, ICCX860047 – 9, CDC Alma, CDC Cory, сприйнятливі – ICC5434, CDC 512 – 51, CDC Leader та інш.) методом полімеразної ланцюгової реакції на термоциклері з модулем оптичної детекції QuantStudio 5 Real-Time PCR System (Applied Biosystems, США). Інтрогерсію гену AHAS1 можливо провести шляхом маркер-супутнього беккросування протягом трьох років за використання камери штучного клімату.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ПОЧВЕННЫХ МИКРОМИЦЕТОВ – ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В НЕКОТОРЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ

С. Е. ГОЛОВИН, доктор сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник, зав. лабораторией фитопатологии
ФГБНУ ВСТИСП г. Москва

Земляника садовая является наиболее чувствительной культурой к поражению почвенными микромицетами – возбудителями корневых и прикорневых гнилей, как в России, так и по всему миру, где возделывается эта культура. Хотя, видовой состав возбудителей корневых гнилей земляники садовой достаточно полно изучен, особенно зарубежом [Maas, 2004], ряд вопросов в условиях России остаются не исследованными. До конца не выяснены причины, благоприятствующие проявлению вредоносности возбудителей корневых гнилей. До сих пор остается открытым вопрос об этиологии «черной корневой гнили земляники», особенно в условиях России.

Исследования проводились на базе отдела защиты растений ФГБНУ ВСТИСП в 2010 – 2015 гг. Были обследованы маточные и промышленные насаждения земляники в Московской, Брянской, Оренбургской областях и Чеченской республике.

Исследования видовой состава микромицетов проводили классическими методами [Кирай и др., 1974]. Выделение оомицетов из прикорневой почвы проводили по методике С.Е. Головина [2001].

Симптомы черной корневой гнили земляники широко распространены по всему миру [Wing et al., 1994], и вызывать это заболевание могут, как патогенные организмы, так и абиотические факторы окружающей среды.

В своих исследованиях мы неоднократно наблюдали подобного рода симптомы на землянике. Часто они были связаны с отсутствием или угнетением роста растений, а иногда и с их скоротечной гибелью.

Из растений земляники с симптомами черной корневой гнили, отобранных в насаждениях Оренбургской опытной станции наиболее часто выделялись такие почвенные грибы, как *Rhizoctonia solani* и виды из рода *Cylindrocarpon*. Из прикорневой почвы эти грибы также выделялись

с высокой частотой (88,8% и 45,4% соответственно). В этих почвенных образцах также была отмечена высокая частота встречаемости оомицетов из рода *Pythium* (81,8%) и возбудителя некроза рожков земляники *Phytophthora cactorum* (38,8%).

Тем не менее, оомицеты *Phytophthora cactorum* и *Pythium* spp. из пораженных растений земляники почти не выделялись, несмотря на высокую частоту встречаемости в прикорневой почве. Если говорить о роли этих патогенов в этиологии этой болезни, то следует считать, что данные патогены вызывали первый этап данного заболевания, ослабляя растения и делая их более восприимчивыми для поражения другими почвенными патогенами.

О комплексности в этиологии черной корневой гнили земляники также сообщали и другие авторы [Wing et al., 1994; Vico, 1994; Maas, 2004].

При микологическом анализе растений земляники сорта Любава из пос. Кокино Брянской области установлено, что с симптомами черной корневой гнили ассоциировался комплекс почвенных грибов, таких как *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp. и *Cylindrocarpon destructans*. Несмотря на высокую частоту выделения видов *Pythium* из почвы (58,4%) из корней земляники эти оомицеты выделялись намного реже (10,2%).

Сходную картину развития черной корневой гнили на земляники мы также наблюдали на маточниках ФГБНУ ВСТИСП. Видовой состав микромицетов, выделенных из увядающих растений и почвы в Московской области близок к таковому отмеченному в Оренбурге и в Кокино. Так комплекс почвенных микромицетов ассоциировался с такими видами как *Rhizoctonia solani* (75,7 – 100%), *Fusarium* spp. (51,3 – 61,5%), *Cylindrocarpon* spp. (62,2 – 87,7%). Высокая частота встречаемости в прикорневой почве видов *Pythium* и *Phytophthora cactorum* (100 и 33,3% соответственно) как и в Оренбурге не ассоциировалась с встречаемостью этих оомицетов на пораженных растениях.

При анализе поражения корневой системы земляники из Чеченской республики были отмечены симптомы «чёрной корневой гнили». Микологический анализ пораженных растений показал, что на корнях пораженных растений преобладал гриб *Rhizoctonia solani*, а из корней слабо пораженных растений этот патоген выделялся редко. Также из пораженных корневой гнилью растениях выделялись такие потенциально

патогенные виды, как *Fusarium solani*, *F. gibbosum*, *Pyrenochaeta sp.*, *Pestalotia sp.* и *Pythium spp.*

В основном видовой состав микромицетов на растениях земляники, пораженных черной корневой гнилью, из Чеченской республики сходен с таковым, что был отмечен нами ранее на симптомных растениях в Московской области. Тем не менее, есть некоторые отличия в видовом составе, как по патогенным видам, так и по сапрофитным. В частности, такие патогены, как *Phomopsis obscurans*, *Colletotrichum gloesporioides*, *Cercospora fragariae* в средней полосе России нами не отмечались. С другой стороны, как в Нечернозёмной зоне РФ, так и в Чеченской республике с «чёрной корневой гнилью» ассоциировался комплекс микромицетов, т.к. *Rhizoctonia solani*, *Fusarium sambucinum*, *Cylindrocarpon destructans* и *Pythium spp.*

Если оценивать роль тех или иных почвенных микромицетов в развитии черной корневой гнили, то наши исследования, проведенные в тепличном маточнике земляники ФГБНУ ВСТИСП в п. Измайлово Московской области, показали, что такие сорта как Богота, Валента, Ханей, имеющие значительные выпады (70 – 80%), выявили высокую встречаемость на корнях гриба *Rhizoctonia solani* (61,1 – 100%). Другие виды почвенных микромицетов на прямую не были связаны с симптомами интенсивной корневой гнили и встречались на других сортах, пораженных в меньшей степени. На сортах, имевших слабое проявление корневой гнили на корнях с высокой частотой встречался гриб *Cylindrocarpon destructans* (100%), но он также встречался на корнях сортов пораженных корневой гнилью в сильной степени.

Чтобы понять, какая группа почвенных микромицетов наиболее вредоносна при возникновении черной корневой гнили земляники, следует выяснить условия, при которых наиболее часто возникает эта болезнь. Так, наиболее часто развитие черной корневой гнили на землянике фиксировалось нами при выращивании культуры в условиях теплицы или при выращивании в открытом грунте с мульчированием темной пленкой. По мнению некоторых зарубежных исследователей, [Tanaka et al., 1995; Ajwa, Trout, 2004] мульчирование пленкой создаёт условия для развития термофильных патогенных микромицетов.

В условиях открытого грунта без мульчирования проявление симптомов черной корневой гнили на землянике было не так ярко

выражено, как в теплице. В открытом грунте, симптомы черной корневой гнили, как правило, приурочены к хронической форме, то есть отставание в росте, карликовости и т. п. Растения земляники в условиях открытого грунта проявляют хроническую форму на 3 – 4 год выращивания, что наблюдалось на плантациях в Оренбургской и Брянской, Московской областях и в Чеченской республике.

Заключение. Исследования, проведенные в 2009 г., показали, что симптомы черной корневой гнили часто встречаются в насаждениях земляники, как в Подмосковье, так и в Брянской, Тульской и Оренбургской областях, а также в Чеченской республике.

Болезнь носит комплексный характер, и вызывается комплексом почвенно-патогенных микромицетов. В комплекс почвенных микромицетов, наиболее часто ассоциирующихся с черной корневой гнилью земляники входят такие виды, как *Rhizoctonia solani*, *Fusarium spp.*, *Cylindrocarpon spp.*, *Phytophthora cactorum*, *Pythium spp.*

Литература

Головин С.Е. Методические указания по диагностике и учету болезней корней и стеблей земляники и малины, передающихся через почву / С.Е. Головин // Москва, 2001, 42 с.

Кирай З., Клемент З., Шоймоши Ф., Вереш Й. Методы фитопатологии. – Москва «Колос», 1974. – 343 С.

Ajwa H.A., Trout T. Drip Application of Alternative Fumigants to Methyl Bromide for Strawberry Production // Hort Science. 2004. vol. 39, N 7, p. 1707 – 1715.

Maas J.L. Strawberry Disease Management // Diseases of Fruits and Vegetables. Naqvi S.A.M.H/ (ed.). Netherlands, 2004. vol. 11, p. 441 – 483.

Tanaka M.A., Ito M.F., Passos F.A. Pathogenicity of *Rhizoctonia solani* to strawberry// Bragantia, Campinas, 1995. vol. 54, N 2, p. 319 – 324.

Vico, I. Black crown and root rot of strawberries in Yugoslavia // Zastita Bilja. – 1994. – Vol. 45. – N 207. – S. 53 – 60.

Wing, K.B., Marvin P., Pritts A., Wilcox W.F. Strawberry Black Root Rot: A Review // Adv. in Strawberry Res. – 1994. – Vol. 13. – P. 13 – 19.

ДЕКОРАТИВНІ ФОРМИ ВІТЧИЗНЯНОЇ І ЗАРУБІЖНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ВИДІВ РОДУ *MALUS* MILL. ГЕНЕТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ

І. В. ГОНЧАРОВСЬКА, провідний інженер
відділу акліматизації плодових рослин

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, Київ

До 1200-х років культивовані яблуні ставали все більш популярними по всій Європі, в садах як вельможів, так і простолюдинів, а до 1600-х років було описано принаймні 120 сортів яблунь (Luby 2003). У 1826 році Королівське садівниче товариство Англії визнало принаймні 1200 різновидів, і вони почали розпізнаватися та класифікуватися на основі їхньої затребуваності для різних цілей (наприклад, яблука для приготування їжі, яблука для десертів, яблука для сидру). Наприкінці 1800-х – початку 1900-х рр. – період найбільшого різноманіття для вирощування яблунь в Європі, де сотні популярних сортів вирощуються в тисячах маленьких садів, а відомий список сортів, перевищує 2500 (Hancock et al., 2008; Juniper et al. 1999; Luby 2003).

Тим часом Європейські колоністи представили *M. domestica* Mill. до Америки (1500 – 1600 рр.), Південної Африки (1650 рр.), Австралії (1788 р.), Нової Зеландії (1814 р.). До кінця 1800-х років вона також була представлена в Південну та Східну Азію, де витіснила китайську м'яку яблуню *M. × asiatica* Nakai, первинно вирощену в цьому регіоні протягом 2000 років (Hancock et al., 2008; Luby 2003).

У Америці, *M. domestica* вперше була представлена іспанськими священиками на місії в Чилі та Каліфорнії в 1500-ті роки. Іспанські та Португальські колоністи продовжували вводити яблуні в свої поселення в придатні помірні кліматичні зони Центральної та Південної Америки, а Європейські поселенці приносять насіння для створення садів у східних частинах США та Канади.

Культура яблуні має багатовікову історію і в нашій країні. У південній частині теперішньої України її вирощували ще в IV-III ст. до н. е. Значного розвитку культура яблуні набула за часів Київської Русі – в IX-XI ст. – переважно в садибах князів та на землях монастирів. Найвідомішим серед них був сад Києво-Печерської Лаври, закладений Антонієм Печерським у 1051 р. Навколо Києва сади вирощували також на

монастирських землях у Голосієві, Китаєві, Феофанії. Звідси культура яблуні поширювалась у Московське і Володимирське князівства. У XV-XVII ст. уже було відомо багато сортів, вміли вирощувати саджанці за допомогою окулірування, закладати і удобрювати насадження, формувати крони, обрізувати дерева, зберігати плоди. Нагромаджений досвід вперше було систематизовано в рукописі садівника Києво-Печерської лаври Івана Романовича Мартоса. У XVIII ст. культура яблуні набула промислового значення. Найбільше садів, продукція яких призначалась для реалізації на ринку, вирощували на Поділлі і в Криму, але особливо значний промисловий розвиток культури яблуні відбувся у XIX ст., що було зумовлено, насамперед, науковим прогресом у селекції, технологіях вирощування садивного матеріалу, закладанні садів та догляду за ними, а також реформуванням ринкової економіки. Наприкінці XIX ст. у садах різних країн вирощували сотні сортів яблуні. Лише в колекційному розсаднику Л.П. Симиренко їх налічувалось 900 шт. Левко Платонович Симиренко – видатний вчений-помолог вніс також значний вклад в організацію вітчизняного промислового плодівництва, у т. ч. культури яблуні, розробив і пропагував технології вирощування садів, зокрема в праці «Крымское промышленное плодоводство» (1912) та інших. Розвитку наукових основ культури яблуні в нашій країні в цей період (кінець XIX – початок XX ст.) сприяли праці В.В. Пашкевича, М.В. Ритова, М.І. Кічунова, П.Г. Шитта, М.Ф. Кащенко та інших вчених.

Крім крупноплодних сортових яблунь є також досить цікаві декоративні дрібнопліді яблуні, які у зеленому будівництві використовуються недостатньо, в той же час в колекціях ботанічних садів, деяких озеленувальних установ і у садових центрах є надзвичайно цікаві сорти видів яблунь різних за морфологічними ознаками, забарвленням вегетативних і генеративних органів, габітусом крони.

Найпершою яблунею, яка стала використовуватися з декоративною метою, була яблуня сибірська, або ягідна; ще одна її назва – сибірський креб (*Malus baccata* (L.) Borkh). Батьківщина – Забайкалля, долина р. Ангари, Бурятія.

Вище згадана група сортів яблуні була названа американськими селекціонерами – креби (Crabapples). Креби – це сорти-запилювачі яблуні з високопродуктивним пилком, плоди не мають товарної цінності. Вони є досить зимостійкими, не вибагливі до ґрунтових умов, мають хороші

технологічні якості плодів, можуть бути використані в озелененні промислових зон і в селекційних роботах.

У створенні північноамериканських кребів брали участь види *Malus coronaria*, *M. rivularis* Room. (*M. fusca*), *M. pallasiana* Juz., культурних сортів – брала участь яблуня манчжурська, я. гімалайська, я. сіккімська та ін. В культуру введені і гібридні яблуні (*M. sylvestris* × *M. baccata* та ін.). В результаті повторної природної гібридизації яблуні ягідної із яблунею домашньою виникла яблуня сливолиста або китайка. Також є припущення, що дрібноплідні форми яблуні – це садові форми сливолистої і ягідної яблуні. Плоди їх, хоча і можуть використовуватися в їжу, зазвичай дрібнуваті і не дуже смачні, тому частіше йдуть на переробку – варення, компоти, повидло і т. п., а основне їх призначення – використання у ландшафтному дизайні.

Більшість видів і сортів, які використовуються в декоративних цілях – відносно не високі, рідко перевищують 4 – 5 м, а часто ще нижче – всього 2 – 3 м. Крони у них зазвичай пропорційні, листки глянцеві. Квітки темно-червоні, рожеві, рідше – білі. Плоди темно-червоні або жовті з червоним рум'янцем, рослини декоративні до глибокої осені, листопаду. Такі дерева особливо гарні для озеленення невеликих садів. Найбільш привабливі вони в поодиноких посадках і невеликих групах, добре виконуючи роль солітерних рослин на тлі газону, або більш великих декоративних дерев.

Класичні плакучі сорти яблунь це такі як: Crabapple 'Excellenz Thiel' (виведений німецьким селекціонером L. Späth, 1909), сорт 'Oekonomierat Echtermeyer' (виведений L. Späth, 1914) і 'Red Jade' (виведений в Бруклінському ботанічному саду в 1953 р.), належать до потомства першого і другого поколінь *Malus prunifolia* 'Pendula'. 'Excellenz Thiel' – гібрид між – *M. prunifolia* 'Pendula' і *M. floribunda* (Späth, 1909), а 'Red Jade' – це сорт від вільного запилення сорту 'Excellenz Thiel' (Jefferson, 1970). Рожевоквітковий 'Oekonomierat Echtermeyer' описується як гібрид між 'Excellenz Thiel' і *Malus pumila* var. *Niedzwetzkyana*. *Malus* 'Elise Rathke' (вперше згаданий у 1884 р. і на той час названий як *M. domestica* 'Pendula', а тепер як 'Elise Rathke').

В Росії на початку XX ст. сорти із невластивими для яблуні екзотичними (плакучими) кронами були отримані російським селекціонером М.А. Мазуніним. Наступником М.А. Мазуніна із виведення «плакучих» яблунь або яблунь «зонтиків» в кінці XX ст. на Уралі став

відомий селекціонер Л.А. Котов. Основна цінність таких сортів – незвичайна декоративність особливо за формою крони дерева. Свій початок вони беруть від схрещування зимостійкої яблуні сибірської або її нащадків із мало зимостійкою, але плакучою китайкою

В Україні у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України (м. Київ) співробітники розпочинаючи з 1971 року і протягом 5 років використовували сорт яблуні Видубицька плакуча для гібридизації з сортами *M. domestica*, а також з видом *M. baccata* (L) Borkh. для одержання перспективних декоративних форм з плакучою кроною. Хоча за офіційними даними, в Україні, початок створення колекції плакучих форм дрібноплідних яблунь вперше було покладено у Донецькому ботанічному саду Н.М. Кравченко в 1980 році, коли були зібране і висіяне насіння від вільного запилення декоративного сорту *Olekonomierat Echtermeyer Späth* який має плакучу форму крони. Серед сіянців проводили відбір перспективних зразків з плакучою формою крони і декоративними ознаками.

Найбільш декоративні креби навесні, коли зацвітають, адже квітнуть на протязі 10 – 14 днів, в залежності від сорту і погодних умов.

Квітки мають велику кількість нектару та пилку, дуже приємний аромат, і, як і більшість видів з родини розових, запилюються комахами.

У декоративних цілях гібридні яблуні вирощують заради цвітіння. Гібриди з великим успіхом використовуються в поодиноких, групових та алейних посадках. Плодові дерева здавна висаджували для оформлення вулиць, доріг, захисту буд майданчиків від вітру. На даний час у містах Європи широко використовуються гібридна яблуня як елемент вуличного декоративного озеленення.

На сьогодні існує багато селекціонерів аматорів, які присвятили своє життя створенню нових високодекоративних сортів декоративних дрібноплідних яблунь із все кращими декоративними якостями.

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МОРФОТИПІВ ГОРОХУ ПОСІВНОГО (*PISUM SATIVUM* L.)

П. І. ГРИЩУК, аспірант

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Відомо, що окультуренням гороху людина займається з давніх часів. Численні знахідки насіння цієї культури відносяться до неоліту кам'яного віку. Насіння гороху знаходять на території Стародавнього Риму і Греції, в Китаї і Японії. Є подібні дані й стосовно території України (Харківщина).

У середні століття культура гороху набуває значного поширення на території Європи, де в більшості його вирощували на овочеві цілі. На територію Америки горох був завезений у XV столітті, після чого поступово він набув значного поширення.

Горох маловимогливий до температурних умов і потреба в теплі в більшості залежить від генетичного походження сорту. Для різних груп сортів на різних широтах сума біологічно активних температур повітря (понад +10 °C), що забезпечує повний цикл розвитку, становить: для ранньостиглих сортів 1000–1350 °C; середньостиглих – 1350–1500 і пізньостиглих – 1500–1650 °C.

Для набрякання і проростання насіння необхідні різні температурні умови. Причому температура, за якої відбувається набрякання насіння, сильно впливає на фізіолого-біохімічні процеси у рослинах початкових фаз росту і розвитку. На думку більшості дослідників, мінімальна температура повітря для проростання насіння за оптимальних умов повітря- і вологозабезпечення складає +1...+2 °C. Проте, за таких умов насіння проростає дуже повільно (12–20 діб) і порушується нормальний хід морфогенезу. З підвищенням температури до +10 °C кількість діб, необхідних для проростання, скорочується до 3–7, а при +18...+25 °C – до 3–5 діб. Сходи більшості сортів гороху досить легко витримують короточасні зниження температури повітря до -4...-6 °C. Мінімальна температура, необхідна для нормального розвитку сходів – +4...+5 °C, а оптимальна у вегетативний період – +12...+16 °C.

Генеративний періоді нормально проходить за середньодобової температури повітря +6...+7 °C, але оптимальною є +16...+20, а в період

формування бобів і насіння – $+16...+22\text{ }^{\circ}\text{C}$. На думку більшості дослідників, температура понад $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ негативно впливає на врожай і його якість, а понад $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ – ріст і розвиток рослин повністю припиняється.

Встановлено, що горох є рослиною довгого світлового дня. В більшості нестача світла істотно сповільнює фізіологічні і ростові процеси в рослинах. Проте, різні еколого-географічні групи і сорти гороху неоднаково реагують на тривалість денного освітлення. Так, одні групи і сорти за скороченого (10 годин) світлового дня не зацвітають, рослини формують не типовий габітус; другі, за таких умов, зацвітають із запізненням на 10–20 і більше діб; треті – не зацвітають, проте не змінюють параметрів зовнішнього вигляду; четверті – зовсім не реагують на зміну світлових умов вирощування.

Для нормальної життєдіяльності рослин необхідна наявність води в їх органах, тканинах і клітинах. Вміст загальної води (вільна і пов'язана) в клітинах сортів гороху досягає 80–87%. Під час проростання насінню необхідна вода в кількості 100–115% від його повітряно-сухої маси. Стосовно транспіраційного коефіцієнта більшість дослідників вказують, що в середньому він змінюється в межах від 300 до 60. Проте, для високоврожайних сортів рівень цього показника може сягати 500–1000, що в два рази більше порівняно з хлібними злаками першої групи. Оптимальна вологість ґрунту для гороху на рівні 70–80% від повної польової вологоємності. Завдяки досить глибоко проникаючій кореневій системі горох можна вирощувати за відносно посушливих умов.

Порівняно з хлібними злаками горох більш вимогливий до ґрунтових умов. Оптимальними для нього є добре окультурені, розпушені ґрунти з нейтральною або слаболужною реакцією ($\text{pH} - 6,0-7,0$). Добрі результати одержують за вирощування гороху на дерново-підзолистих, чорноземах і каштанових ґрунтах. На кислих і повітронепроникних ґрунтах погано розвиваються бульбочкові бактерії, що спричиняє азотне голодування і формування ослаблених рослин. На легких ґрунтах ця культура потерпає від дефіциту вологи.

АНАЛІЗ НОВИХ СОРТОЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПЛАСТИЧНОСТІ ТА СТАБІЛЬНОСТІ

І. П. ДІОРДІЄВА

Уманський національний університет садівництва

Зміни клімату, які в останні десятиріччя спостерігаються в Україні, вимагають якісно нових підходів до створення нових сортів сільськогосподарських культур, зокрема пшениці. У сучасній селекційній роботі на перше місце виходить рівень адаптивного потенціалу нового сорту, його можливість пристосуватись до різних змін метеорологічних факторів. Сорт із середніми, але стабільними за роками показниками продуктивності та якості, значно цінніший, ніж сорт з потенційно великими, але дуже мінливими показниками за роками та умовами вирощування.

Під екологічною пластичністю розуміють здатність сорту проявляти велику врожайність в широкому діапазоні ґрунтово-кліматичних умов та в різні роки вирощування. Якщо взяти за екологічну пластичність сорту ступінь його реакції на зміну умов, то високопластичним вважається сорт, який швидко збільшує дану ознаку з покращенням умов, але так само швидко зменшує її за їх погіршення. Екологічна стабільність характеризує регулярність норми реакції генотипу та відтворюваність її модифікаційної мінливості.

В Уманському національному університеті садівництва проведено низку досліджень із схрещування пшениці м'якої із пшеницею спельтою (*Triticum spelta* L.), які спрямовано на створення нових форм пшениці із поліпшеними показниками продуктивності та якості зерна. Результатом цих схрещувань стало створення низки нових сортозразків пшениці, які різняться між собою за проявом морфобіологічних властивостей та господарсько-цінних ознак, зокрема продуктивністю та якістю зерна.

Метою наших досліджень було провести аналіз нових сортозразків пшениці м'якої за показниками екологічної пластичності і стабільності за допомогою статистичних методів аналізу та виявити генотипи з високою стабільністю врожайності зерна.

Дослідження проводились впродовж 2015 – 2017 рр. Об'єктом досліджень слугували 14 сортозразків пшениці м'якої озимої, які створено методом віддаленої гібридизації з пшеницею спельтою в Уманському НУС. Повторність досліду чотириразова. Фенологічні обліки та спостереження проводили відповідно до «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [6]. Статистичний аналіз проводили методом дисперсійного аналізу за Е. Р. Ермантраутом. Екологічну пластичність і стабільність оцінювали за методикою S. A. Eberhart та W. A. Russell, де пластичність сортів оцінюється за коефіцієнтом регресії (β_i), яка характеризує середню реакцію сорту на зміну умов середовища, а стабільність за варіансою ознаки (S_i^2).

Оцінка селекційного матеріалу в різні роки дає можливість отримати інформацію про особливості реакції генотипів на зміну екологічних умов. Під екологічною пластичністю ми маємо на увазі середню реакцію сортозразків на зміну умов середовища, а під стабільністю — відхилення емпіричних даних у кожній умові середовища від цієї середньої реакції.

Коефіцієнт регресії (β_i) характеризує середню реакцію генотипу на зміну умов середовища, показує його пластичність і дає можливість прогнозувати мінливість ознаки, що вивчається в межах визначених умов. Варіанса стабільності (S_i^2) показує наскільки надійно сорт відповідає тій пластичності, яку оцінив коефіцієнт регресії.

За результатами оцінки врожайності зерна сортозразків пшениці встановлено, що в середньому їх врожайність за 2015 – 2017 рр. склала 6,10 т/га. Найвищу врожайність зафіксовано у сортозразка 1689 (в середньому 7,06 т/га), який достовірно перевищував стандарт за цим показником в кожен з років досліджень. Не поступалися сорту Подолянка за врожайністю зразки 1692 (6,76 т/га), 1685 (6,66 т/га) та 1514 (6,58 т/га).

Розрахунки екологічної пластичності досліджуваних сортозразків показали, що сортозразки 1682 ($\beta_i = 0,83$), 1686 ($\beta_i = 0,95$), 1675 ($\beta_i = -0,11$), 1678 ($\beta_i = -0,11$), та 1598 ($\beta_i = -1,74$) є високопластичними, за врожайністю, оскільки коефіцієнт регресії у них <1 . Їх можна використовувати на екстенсивному фоні, де за мінімальних витрат вони забезпечать максимальний врожай. Інші досліджувані генотипи за показником екологічної пластичності є низькопластичними ($b > 1$) за врожайністю. Вони потребують високого рівня агротехніки і сформують максимальний врожай лише у разі забезпечення всіх вимог.

Розрахунки екологічної стабільності сортозразків пшениці вказують на те, що стабільними вважаються зразки 1686 та 1598, у яких варіанса стабільності рівна нулю ($Si^2=0$). Також стабільними можна вважати зразки 1682 та 1681, у яких варіанса стабільності близька до нуля ($Si^2=0,01$).

З практичної точки зору цінними є лише ті зразки, які характеризуються сукупним проявом високої екологічної пластичності та стабільності. Серед досліджуваних нами форм такими є сортозразки 1686 ($\beta_i=0,95$, $Si^2=0$) та 1598 ($\beta_i=-1,74$, $Si^2=0$), що вказує на низьку норму реакції цих генотипів і їх здатність забезпечувати стабільний рівень врожайності за будь-яких умов вирощування. Генотип з найвищою в досліді врожаністю – зразок 1689 є середньопластичним ($\beta_i = 1,00$) і нестабільним ($Si^2=0,02$), тобто даний зразок забезпечує високі врожаї за сприятливих умов вирощування.

Розрахунок показників екологічної пластичності та стабільності дозволив диференціювати сортозразки пшениці м'якої за нормою реакції на зміну умов вирощування та адаптивним потенціалом. Встановлено, що високою екологічною пластичністю та стабільністю характеризувались сортозразки 1598 та 1686, коефіцієнт регресії яких становив відповідно - 1,74 та 0,95, а варіанса стабільності — $Si^2=0$.

АНАЛИЗ РАЗНООБРАЗИЯ МУТАЦИОННОГО СПЕКТРА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, ПОЛУЧЕННОГО ПОД ВЛИЯНИЕМ ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНА ЭТИЛЕНИМИНА

¹Н. С. ЭЙГЕС, ¹Г. А. ВОЛЧЕНКО, ²С. Г. ВОЛЧЕНКО. ³В. Л. ШУЕВ

¹*Россия, Московская обл. Воскресенский р-он. ЗАО Воскресенское*

²*Россия, Москва. Союз писателей Москвы*

³*Россия, Тверь. Сельскохозяйственная академия*

При использовании наиболее эффективного сочетания из испытанных нами: этиленимина (ЭИ), его доз 0,01 – 0,04% и исходного сорта озимой пшеницы – пшенично-пырейного гибрида – (ППГ) 186 [1] возникло широкое разнообразие признаков, которое явилось основой для создания и изучения крупной коллекции хемомутантов озимой пшеницы. Широкое генотипическое и фенотипическое разнообразие признаков коллекции позволяет прогнозировать нахождение в ней хемомутантов, обладающих разнообразными свойствами, полезными для селекции и для получения новых ценных сортов. Разнообразие признаков объясняется разными причинами: а) частым возникновением доминантных мутаций, которые, будучи видимыми, всегда выявляются в первом (M1), или во втором (M2) поколениях после воздействия мутагеном, независимо от полиплоидной конституции генома пшеницы. Таким образом, доминантные мутации не только часто возникают, но к тому же всегда выявляются. Всё это вместе является причиной частого визуального обнаружения признаков, определяемых доминантными мутациями (до 70% признаков по отношению к другим признакам в M2); б) возникновением рецессивных мутаций, которые, очевидно, возникают также часто, как доминантные, но обнаруживаются в M2 они реже, чем последние. Это объясняется сложной аллополиплоидной структурой пшеничного генома. В M2 могут проявиться только те рецессивные мутации, которые возникают в генах, находящихся в диплоидном состоянии. Рецессивные видимые мутации, возникающие в генах, находящихся в полиплоидном состоянии, могут быть обнаружены и обнаруживаются в более поздних поколениях, по мере перехода мутантного гена или мутантных генов в гомозиготное состояние. Чем выше пloidность гена, по которому возникла рецессивная мутация, тем в более поздних поколениях обнаруживается соответствующий

признак. Но поскольку селекционеры, связанные с индуцированным мутагенезом, выделяют мутантные признаки и соответственно мутанты, главным образом в M_2 , то часть рецессивных мутаций и, очевидно, их бóльшая часть не обнаруживается, что создает впечатление о более низкой частоте рецессивных мутаций. При сохранении семей M_2 , независимо от того были выделены в них мутации или нет, и посеве этих семей для получения более поздних поколений, рецессивные мутации, возникшие при обработке семян мутагеном, выявляются, что нам удалось наблюдать. Рецессивные мутации – это еще один источник, кроме доминантных мутаций, которые вызывают биоразнообразие нашей коллекции. Поскольку часто доводить материал после обработки семян мутагеном до более поздних поколений у нас не всегда получается, мы усиливаем внимание к уже полученным хемомутантам, главным образом к мутантам, несущим доминантные мутации, поскольку их число превалирует. Во многих случаях были обнаружены на фоне основной доминантной мутации еще и рецессивные мутации в более поздних поколениях хемомутанта. Таким образом в поколениях разнообразие мутантов коллекции еще более возрастает. Последнее касается не только разнообразия представителей коллекции, но также и разнообразия признаков внутри мутанта. Как правило, это разнообразие связано с разными мутациями в варианте с низкими дозами мутагена ЭИ [1] при отсутствии плеiotропии. Данный феномен мы должны пока отнести к видимым мутациям (они дают более четкую картину феномена), генным или точковым, при отсутствии структурных нарушений ядерного аппарата клетки [2, 3]. По времени появления в спектре рецессивных мутаций можно судить о степени ploидности соответствующих мутантных генов. Широкое разнообразие признаков коллекции хемомутантов связано с присутствием в мутационном спектре множественных мутаций, куда входят не только доминантные и рецессивные мутации, но также в) малые (полигенные) мутации количественных признаков. Малые мутации до поры до времени остаются невидимыми и относятся к невидимой части мутационного спектра, как и рецессивные мутации. Для обнаружения малых мутаций требуются специальные методы исследований. Например, один из них – математический метод, с помощью которого можно обнаружить сдвиг в выражении количественного признака в поколениях мутанта. Однако в наших исследованиях лучше всего обнаруживаются

малые мутации при отборах внутрисортных или внутрилинейных, когда концентрация малых мутаций, определяющих данный признак в геноме, будет достаточной для его проявления. Таким образом, путем отборов нам удалось улучшить ряд хемомутантов по разным ценным количественным признакам (в том числе по признакам, определяющим структуру урожая), которые связаны с возникновением малых мутаций по полиплоидным генам. Например, увеличилась длина колоса, число колосков и зерен в колосе, масса 1000 зерен, изменилась длина соломины [4] и т.д., т.е. возникли сдвиги по этим признакам. С другой стороны, эти сдвиги подтверждают наличие малых мутаций. Имеются и другие примеры, иллюстрирующие наличие малых мутаций. Эти примеры более наглядны т.к. признаки, определяемые соответствующими малыми мутациями, являются видимыми, на фоне основных доминантных или рецессивных мутаций. Например, это наблюдается в отношении устойчивости к фитопатогенам – мучнистой росе [5], или к пыльной головне [6] на фоне основной мутации – измененной формы колоса. В отношении пыльной головни иллюстрация наиболее наглядна. Например, изначально устойчивый мутант №16 поражался на искусственном провокационном фоне на 10% (исходный сорт ППГ 186 поражался на 50 – 70% также на искусственном провокационном фоне). В результате отборов у хемомутанта были получены семьи с поражением от 0% до 60% с плавными переходами: 0%, 2%, 5%, 7%, 10%, 15%, 25%, 30%, ..., 60% поражения. А в среднем поражение исходного хемомутанта №16 составило 10%, как было упомянуто выше. Выходит, что мутант в процессе отбора разделился на семьи, где концентрация малых мутаций, определяющих устойчивость, различна. Там, где она достаточно высокая, мы имеем иммунные (непораженные) семьи. Исходный мутант №16 устойчивый к пыльной головне, в среднем поражающийся на 10%, представляет собой популяцию, состоящую из растений с разной степенью устойчивости и из растений сильно поражающихся пыльной головней. Малые мутации при использовании метода химического мутагенеза в селекции играют очень большую, а в ряде случаев основополагающую роль в улучшении ценных признаков и доведении их до нужных кондиций. Выходит, что мутанты в нашей коллекции не только несут разные мутации, но ряд мутантов ими буквально насыщен. Имеются случаи, когда мутант несет одновременно малые мутации, определяющие

разные признаки. Феномен множественных мутаций идёт вразрез с прежними представлениями о том, что при применении метода индуцированного мутагенеза возникает изменение только одного признака и этим можно воспользоваться при работе с ценным сортом, имеющим какой-либо один недостаток, который можно исправить с помощью получения мутации по этому признаку. На самом же деле, как следует из исследований по химическому мутагенезу, возникает целый букет мутаций в одном мутанте, что создаёт разнообразие, которое еще более увеличивается при отборах. Гетерозиготность по рецессивным и малым мутациям в ряде случаев не нарушает визуальной константности соответствующих хемомутантов в поколениях, т.к. эта гетерозиготность формируется по мутантным генам, находящимся в полиплоидном состоянии. Последнее вызывает незатухающий гетерозис, который длится неопределенно длительное время при сохранении константности; г) разнообразие коллекции еще более возросло после скрещиваний мутантов, в том числе, с сортами немутантного происхождения, в особенности в тех случаях, когда компоненты скрещивания обладают высокой комбинационной способностью. Таким образом, коллекция, созданная на основе использования метода химического мутагенеза, состоит не только из хемомутантов, но также из константных гибридов, полученных от гибридизации перспективных мутантов с разными компонентами скрещиваний.

Результатом множественных мутаций у хемомутантов явились комплексы признаков, которые пользуются особым вниманием. Часть комплексов состоит из признаков, которые для селекции весьма ценны и являются основой быстрого создания новых сортов, которые не требуют селекционной доработки, или могут ограничиться минимальной доработкой. Сюда относятся, например, хемомутантные сорта Ставропольская кормовая и Сибирская Нива. Однако часть комплексов у перспективных мутантов состоит из признаков желательных в сочетании с нежелательными. Последние затрудняют селекцию. В ряде случаев подобные комплексы являются следствием сохранившихся у мутантов нежелательных корреляционных отношений, которые сложились ранее в процессе эволюции пшеницы. Ослабить нежелательные корреляционные связи возможно с помощью отборов в гибридных поколениях на основе наличия малых мутаций, которые при соответствующих концентрациях в

геноме могут изменить степень выраженности корреляционных связей. Сюда относится сорт Сибирская Нива, который после небольшой доработки в виде двух – трех отборов приобрел короткую прочную устойчивую к полеганию соломину. Эффективное избавление от нежелательных связей состоит в гибридизации соответствующих мутантов с разными компонентами при скрещиваниях. При отсутствии плейотропии и наличии высокой комбинационной способности компонентов скрещиваний часто удается избавиться от нежелательных признаков в комплексах и получить мутантоно-гибридные образцы с комплексами только желательных признаков. Наибольшее число хемообразцов с желательными сочетаниями ценных признаков в комплексах без сопровождения нежелательными признаками было получено в результате гибридизации хемомутантов с высокой комбинационной способностью при нахождении соответствующих компонентов скрещивания, что дает наиболее значимый и быстрый результат. Таким образом, была получена бóльшая часть хемомутантных сортов: Имени Рапопорта, Булава, Солнечная, Бодрый и др. а также ряд перспективных образцов. Последние готовятся к передаче на Госсортоиспытания.

Литература

1. Эйгес Н.С., Волченко Г.А., Волченко С.Г. Некоторые наблюдаемые закономерности, связанные с изучением метода химического мутагенеза И.А. Рапопорта на мягкой озимой пшенице// Материалы VII международной научной конференции «Селекционно-генетическая наука и образование». – Умань. – 2018. – С. 73 – 78.
2. Эйгес Н.С., Мартынюк В.В. Жизнеспособность, константность и фертильность мутантов озимой пшеницы, полученных при действии этиленимина// Химический мутагенез и создание селекционного материала. – Москва. Наука. – 1972. – С. 220 – 230.
3. Эйгес Н.С. Изучение мейоза у мутантов озимой пшеницы, полученных при действии этиленимина// Химический мутагенез и создание селекционного материала. – Москва. Наука. – 1972. – С. 230 – 243.
4. Эйгес Н.С., Бекузарова С.А., Манукян И.Р., Волченко Г.А., Абиев В.Б. и др. Улучшение ценных мутантов и сортов озимой пшеницы, созданных методом химического мутагенеза, по селекционно-важным

признакам// Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова. Т. 5. № 1 – 2. – 2007. – С. 126 – 132.

5. Эйгес Н.С. Методы создания длительно сохраняющейся устойчивости к фитопатогенам// Химический мутагенез в повышении продуктивности сельскохозяйственных растений. – Москва. Наука. – 1984. – С. 236 – 249.
6. Эйгес Н.С., Шведова А.А. (теперь Комисарова А.А.). Результаты отборов на искусственном провокационном фоне среди мутантов на устойчивость к пыльной головне// Эффективность химических мутагенов в селекции. – Москва. Наука. – 1976. – С. 170 – 175.

РОЗВИТОК І ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА УМОВ ПОСУХИ

О. І. ЖУК, доктор біологічних наук

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, м.Київ

Пшениця озима м'яка належить до цінних продовольчих культур і займає провідне місце серед зернових злаків в Україні та світі. Її продуктивність обумовлюється генетичним потенціалом сорту, умовами довілля та забезпеченням водою, живленням. Набули поширення сорти пшениці м'якої з пшенично-житніми транслокаціями 1BL/1RS та 1AL/1RS, що пов'язано зі впливом короткого плеча хромосоми жита 1R на підвищення стійкості до абіотичних стресів. Потенційна врожайність таких сортів досягає 11,0 – 14,0 т/га, але впровадження їх у виробництво забезпечує незначний ріст реальної продуктивності. Генетичний потенціал сортів пшениці озимої у середньому використовується на 45% і лише у окремих господарствах України він реалізується на 85%.

Посуху відносять до ключових факторів, які зменшують продуктивність злакових культур, у тому числі пшениці озимої. Тривалі та інтенсивні посухи стали звичайним явищем в Україні, тому дослідження їх впливу на продуктивність та пластичність сортів пшениці озимої інтенсивного типу залишається актуальною проблемою біологічної науки. Фазу колосіння-цвітіння відносять до найбільш чутливих до дії посухи через високу вразливість пилових зерен, процесу проростання пилової трубки, початкових етапів розвитку насінини. Метою даної роботи було дослідження дії ґрунтової посухи у критичній фазі онтогенезу колосіння-цвітіння на продуктивність рослин пшениці озимої сортів інтенсивного типу.

Рослини пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) сортів Золотоколоса (спільної селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України і Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України) та Астарта (селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України) вирощували в умовах вегетаційних дослідів. Для удобрення використовували виготовлене промисловим способом добриво нітроамофоска зі збалансованим вмістом елементів мінерального живлення. Протягом періоду вирощування рослин відносну вологість

грунту підтримували на рівні 70% від повної вологості (ПВ). У фазі колосіння-цвітіння рослини дослідних варіантів переводили на режим ґрунтової посухи шляхом зменшення норм поливу. Вологість ґрунту знижувалась до 30% ПВ і підтримувалась на такому рівні протягом 8 діб, після чого відновлювалась до рівня контролю, який відповідав 70% ПВ. Дозрілі рослини висушували до повітряно-сухого стану та проводили аналіз структури врожаю, який включав виміри довжини пагонів, колоса, підрахунки кількості колосків і зерен у ньому, визначення маси зерен у колосі. Результати оброблено за допомогою Microsoft Excel.

Дослідження дії ґрунтової посухи на рослини пшениці озимої сортів Астарта та Золотоколоса у критичній фазі онтогенезу колосіння-цвітіння дозволило встановити, що наслідком тривалого дефіциту води у ґрунті була затримка росту пагонів у висоту. У цій фазі ще тривав інтенсивний ріст підколосового міжвузля у головному пагоні, тому зменшення його довжини відбувалось за рахунок останнього міжвузля. Довжина головного пагона у сорту Астарта за оптимальних умов вирощування складала 759 ± 9 мм, а після дії посухи – 492 ± 10 мм, у сорту Золотоколоса відповідно – 687 ± 10 мм і 465 ± 9 мм. Ріст бічних пагонів у обох сортів починався пізніше, що призводило до скорочення довжини двох верхніх міжвузлів в умовах недостатнього водозабезпечення. Затримка їх росту була значнішою у сорту Золотоколоса порівняно з сортом Астарта, особливо пагонів 2 та 3 порядку, внаслідок чого розмірів останніх зменшувались більш ніж вдвічі. Дія посухи у фазі колосіння-цвітіння не впливала на кількість продуктивних пагонів та міжвузлів у них. Колос головного пагона пшениці сорту Астарта за оптимальних умов зволоження був більшим і складав 93 ± 4 мм, після посухи 78 ± 3 мм, а у сорту Золотоколоса відповідно 84 ± 5 мм і 72 ± 6 мм. Дія посухи у фазі колосіння спричиняла зменшення розмірів усіх колосів у обох сортів пшениці, але не впливала на кількість колосків у головному колосі. Однак у колосах бічних пагонів, що відставали у рості, виявлено зменшення кількості колосків, яке було найбільш значним у пагонах 3 порядку, особливо у сорту Золотоколоса і обумовлювалось переважно їх редукцією у верхній і нижній частині колоса. Найбільш розвиненими були колоски центральної частини колоса.

Рослини сорту Астарта у оптимальних умовах водозабезпечення формували до п'яти пагонів з колосом, однак серед пагонів 4 порядку в умовах посухи значна кількість колосів не мала зернівок. Довжина колоса

у бічних пагонах обох сортів прогресивно зменшувалась в оптимальних умовах водозабезпечення та після дії посухи. Разом з тим після дії посухи головний пагін та 2 бічних пагони сорту Астарта зменшували озерненість не більше ніж на 20%. Рослини сорту Золотоколоса за оптимальних умов розвивали до 4 продуктивних пагонів, які в оптимальних та стресових умовах формували повноцінні зернівки, однак після дії посухи кількість зерен у бічних пагонах зменшувалась вдвічі і більше.

Маса зерен у головному колосі пшениці сорту Астарта за оптимальних умов складала $2,08 \pm 0,4$ г, після дії посухи становила $1,35 \pm 0,2$ г, у сорту Золотоколоса – $1,94 \pm 0,5$ г і $1,36 \pm 0,2$ г відповідно. Посуха спричиняла зменшення маси та кількості зерен у всіх колосах обох сортів пшениці. Однак стратегії формування продуктивності за обмеженого забезпечення водою у критичний період онтогенезу у цих сортів відрізнялись. У сорту Астарта після періоду дефіциту води у колосах було закладено більше зерен, але їх маса на рослину виявилась меншою порівняно з сортом Золотоколоса.

Таким чином, дія ґрунтової посухи на рослини пшениці м'якої озимої сортів Астарта і Золотоколоса у фазі колосіння-цвітіння спричиняла інгібування ростових процесів у пагонах і колосах, зменшення кількості колосків у колосах бічних пагонів, зниження чисельності та маси зерен у всіх колосах. У оптимальних умовах вирощування та після дії посухи у обох сортів пшениці було виявлено домінування головного пагона над бічними, що обумовлювалось відповідним перерозподілом асимілятів та інших ресурсів між ними. Реакція рослин на дефіцит води у ґрунті у критичний період онтогенезу у досліджених нами сортів відрізнялась. Сорт Астарта відзначався більш рівномірним розвитком продуктивних стебел, що дозволило сформувати у стресових умовах більш значну кількість зерен порівняно з сортом Золотоколоса, який зменшив число дозрілих зернівок на рослину, особливо у колосах пагонів 2 та 3 порядків, але збільшив їх масу порівняно з сортом Астарта. Відмінність реагування даних сортів на недостатнє забезпечення водою з ґрунту у критичній фазі онтогенезу полягала у зменшенні чисельності зерен у колосі у сорту Золотоколоса, але зі збереженням озерненості колоса у сорту Астарта.

Сучасні сорти пшениці м'якої інтенсивного типу Золотоколоса та Астарта містять інтрогресії генетичного матеріалу жита, які підвищують їх стійкість до посухи і безпосередньо впливають на реалізацію

продуктивного потенціалу за нестабільних умов навколишнього середовища. Отримані результати дозволяють вважати, що більш пластичний сорт Астарта за обмеження водних ресурсів виявлятиме вищу продуктивність на одиницю площі посіву порівняно з сортом Золотоколоса. Стратегії адаптації до посухи у цих сортів пшениці обумовлені генетично і спрямовані на максимальну реалізацію потенційної продуктивності за несприятливих умов навколишнього середовища. Дослідження впливу ґрунтової посухи на рослини пшениці сортів інтенсивного типу у критичні фази онтогенезу дозволяє з'ясувати причини втрат врожаю у посіві і оцінити посухостійкість конкретних сортів.

РІВЕНЬ ВОДНОГО ДЕФІЦИТУ ТКАНИН ЛИСТКІВ СОРТІВ *CANNABIS SATIVA* (L.) ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ

В. М. КАБАНЕЦЬ, кандидат сільськогосподарських наук
*Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН,
с. Сад, Сумського району, Сумської області*

У зв'язку з глобальним потеплінням стає актуальним вивчення адаптації рослин до зміни клімату, стійкості їх до нестачі вологи та до високих температур.

Як відомо, вода у живих організмах, у тому числі і в рослинах, виконує багато функцій: вода унікальний розчинник. Практично нема речовин, які б навіть у самих незначних кількостях були повністю нерозчинні у воді.

Вода, завдяки високій теплоємності, є універсальним терморегулятором у живих системах, у тому числі і у рослинах конопель посівних (процеси транспірації). Вода виконує дуже важливу в обміні речовин транспортну функцію, як у стромі хлоропластів, так і в цитоплазмі клітин, у тканинах і між головними частинами рослин та у системі відносин з довкіллям. Саме вода забезпечує підтримання необхідного просторового розміщення біологічних мембран ендоплазматичної сітки та органодів, створює оптимальний осмотичний тиск у цитоплазмі і тканинах рослин.

Водні режими та їх особливості у клітинах, тканинах і частинах рослин є важливим напрямком проведення біохімічних і фізіологічних досліджень сучасної науки. Відповідно водний дефіцит, як на рівні цілих рослин так і на рівні тканин, здатний індукувати відповідні дис. – стреси. Всі вищі рослини, і коноплі посівні у тому числі, мають відповідні механізми збереження і утримання в тканинах і клітинах життєво необхідної кількості води.

Рослини конопель посівних, особливо їх надземна частина вкриті захисними покривами з клітин епідермісу, що щільно з'єднані між собою і не мають пропусків. Внутрішній об'єм рослини ізольований від зовнішнього середовища і обмін речовин регульований за допомогою клітин продохів.

На поверхні епідермісу формується захисний шар кутикули, що містить епікутикулярні воски. На перших етапах вони м'які (аморфні),

проте швидко трансформуються у кристалічні (тверді). Епікутикулярні воски посилюють захисну функцію епідермісу, вони погано змочуються водою і не пропускають газів. Через шар восків і епідерміс випаровується в середньому у 100 разів менше води, порівняно з кількістю, що надходить в атмосферу через відкриті продири у процесі транспірації. В результаті прямого сонячного освітлення, сухої погоди і вітру, рослини формують шар епікутикулярних восків у 2,5 – 3,0 рази товщим, порівняно з шаром, що розвивається за дощової погоди.

З метою оцінки стійкості до засухи і жаростійкості рослин сортів конопель посівних і відбір кращих генотипів, стійких до стресових чинників літнього періоду для наступної селекції на базі дослідної станції луб'яних культур Інституту сільського господарства північного сходу НААН визначали водоутримувальну спроможність листків, їх водний дефіцит, здатність відновлювати тургор, оводненість тканин за уніфікованою методикою Інституту садівництва НААН.

Для лабораторних дослідів трьохрічних дослідженнях (2015 – 2017 рр.) оцінки рівня водного дефіциту і здатності тканин листків конопель посівних утримувати воду були використані рослини восьми сортів культури вітчизняної селекції.

Морфологічні і біохімічні особливості рослин у наборі сортів культури проявляли не однакову здатність утримувати воду у тканинах листків. Як відомо, основними видами тканин, що заповнюють внутрішній простір листових пластинок, є губчаста і стовпчаста (палісадна) хлоренхіма (паренхіма зеленого кольору, що містить у своїх клітинах хлоропласти з хлорофілом). Вже через дві години експозиції зразки тканин листових пластинок втрачали частину води, що була в клітинах. Найбільше зниження рівня вологості тканин було зафіксоване у зразків конопель посівних сорту Гармонія. Зниження становило 26,06% від попередньої ваги зразків. Тобто, тканини листків цього сорту мають низьку стійкість до водного дефіциту і слабо утримують воду в цитоплазмі клітин.

Водночас зразки тканин листових пластинок у рослин конопель посівних сорту Гляна за експозицію протягом двох годин знижували вагу лише на 15,94%. У порівнянні з інтенсивністю максимальних у досліді втрат води у тканинах рослин сорту Гармонія, втрати найбільш стійкого до втрат води сорту Гляна були меншими у 1,63 рази. Зразки тканин

інших сортів проявляли проміжні показники втрат води протягом експозиції у дві години.

Інтенсивність втрат води тканинами у зразках протягом досліджень змінювалась. Якщо у найменш стійких до втрат води зразків тканин сорту Гармонія втрати ваги за дві години експозиції становили в середньому 20,05% від ваги зразків, то протягом наступних двох годин експозиції втрати води зростали до 44,13% або на 24,08%. Відповідно, процес втрати клітинами води став більш інтенсивним.

У зразків тканин із листкових пластинок конопель посівних сорту Гляна збільшення експозиції до 4-х годин призвело до зниження ваги зразків на 27,79%. Тобто, на наступні години величина втрат води була 11,85%. Інтенсивність втрат води цитоплазмами клітин знизилась порівно з попереднім періодом.

У клітинах зразків з рослин сорту Гляна проявляли дію захисні механізми від втрат вологи.

Продовження експозиції втрат води тканинами рослин різних сортів, що були використані у дослідженнях до 6-и годин виявило наступні закономірності. Зразки із рослин сорту Гармонія сумарно втрачали 57,56% ваги. За період від 4-х до 6-ти годин втрати вологи становили 13,43%. Правомірно стверджувати, що процес втрати води поступово сповільнювався порівняно з попередніми періодами.

Зразки тканин із рослин найстійкішого до втрат води сорту Гляна в умовах експозиції до 6-и годин теж втрачали частину води, величина якої досягала 39,55%, тобто за період останніх двох годин експозиції втрати вологи становили 11,76%, тобто величина втрат води клітинами тканин була майже на тому ж рівні, що і в попередній відрізок часу.

Отже, у клітинах листкових пластинок конопель сорту Гляна механізми захисту цитоплазми від обезводнення працювали ефективніше. Різниця величини сумарних втрат води між рослинами найбільш чутливого (сорт Гармонія) і найбільш стійкого (сорт Гляна) була істотною і досягала 29,81%.

Рослини сорту Гляна навіть після втрати 17,1% (у перерахунку на сиру масу листкових пластинок) зберігали здатність до наступного відновлення тургору і продовження вегетації. Рослини сорту Гармонія перебували у стані депресії і частина з них мала незворотні зміни, що закінчувались летальним результатом.

Зразки тканини з листкових пластинок рослин інших сортів, що були використані у дослідженнях, здатності утримувати воду в тканинах і витримувати дефіцит води проявляли проміжні результати між полюсами показників чутливості, що були проаналізовані.

Із проведених аналізів здатності утримувати воду в тканинах зразків рослин різних сортів конопель посівних – *Canabis sativus L.* правомірно узагальнити, що тканини листкових пластинок рослин різних сортів конопель посівних проявляють не однакову здатність утримувати у клітинах воду і протистояти дефіциту води. Найменшу здатність утримувати воду проявляли зразки з рослин сорту Гармонія, найвищу сорту Гляна. Сортіві морфологічні, анатомічні і біохімічні особливості доцільно враховувати у процесі їх оцінки і вибору для вирощування у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

ХАРАКТЕРИСТИКА НОВИХ УКРАЇНСЬКИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ЛОКУСАМИ ЗАПАСНИХ БІЛКІВ

Н. О. КОЗУБ^{1, 2}, кандидат біологічних наук, с.н.с.

І. О. СОЗІНОВ¹

Г. Я. БІДНИК^{1, 2}

Н. О. ДЕМ'ЯНОВА^{1, 2}

О. І. СОЗІНОВА¹

А. В. КАРЕЛОВ^{1, 2}, кандидат біологічних наук

¹Інститут захисту рослин НААН, Київ

²ДУ "Інститут харчової біотехнології
та геноміки НАН України", Київ

Запасні білки (гліадини та високомолекулярні субодиниці глютенінів), завдяки їх високому поліморфізму, залишаються зручними генетичними маркерами для дослідження генетичної різноманітності сортів пшениці м'якої *Triticum aestivum* L., контролю сортової чистоти та ідентичності. Локуси високомолекулярних субодиниць глютенінів *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1* знаходяться на довгих плечах хромосом першої гомеологічної групи, містять по два гени, що кодують х та у-субодиниці, а у випадку локусу *Gli-A1* експресується лише х-субодиниця або не експресується жодної (Payne, 1987). На основі складу високомолекулярних субодиниць глютенінів можливо, принаймі частково, прогнозувати силу тіста (Payne et al. 1984, Oury et al. 2010). Гліадини (спирторозчинні білки) кодуються кластерами генів, що знаходяться в локусах на дистальних кінцях хромосом першої (серія локусів *Gli-1*) та шостої гомеологічної групи (*Gli-2*). Крім основних гліадинових локусів є низка мінорних локусів на коротких плечах хромосом першої гомеологічної групи, зокрема *Gli-A3*, *Gli-B3*, що знаходяться на відстані біля 20 сМ проксимально від відповідних локусів *Gli-1* (Metakovsky et al. 1996).

У багатьох дослідженнях показано, що сорти, різних селекційних центрів відрізняються за набором переважаючих алелів локусів запасних білків та їх асоціацій (наприклад, Sozinov et al. 1999). У нашому попередньому дослідженні (Козуб та інш. 2017) ми узагальнили дані з різноманіття за алелями локусів запасних білків у більше ніж 360

українських сортів, створених до 2014 р. У даній роботі представлено результати дослідження вибірок нових сортів двох провідних селекційних центрів України – Селекційно-генетичного інституту –НЦНС (СГІ) та Миронівського інституту пшениці НААН (МІП).

За локусами запасних білків було проаналізовано 19 нових сортів СГІ та 13 сортів МІП. Електрофорез гліадинів 7 – 20 окремих зернівок кожного сорту проводили в кислому середовищі в 10% поліакриламідному гелі (Kozub et al. 2009). Високомолекулярні субодиниці глютенінів аналізували SDS-електрофорезом (Laemmli, 1970) у 10% розділяючому гелі. Алелі локусів високомолекулярних субодиниць глютенінів ідентифікували за каталогом Пейна і Лоуренса (1983), алелі локусів гліадинів *Gli-A1*, *Gli-B1*, *Gli-D1* – на основі каталогу Метаковського (1991) з доповненнями. Для порівняння частот алелів у вибірках використовували точний критерій Фішера.

Значна частка проаналізованих сортів є гетерогенними за одним або більше локусами запасних білків: 40% у групи сортів МІП та 70% сортів СГІ.

Серед вибірки нових сортів СГІ ідентифіковано 5 алелів локусу *Gli-A1*, серед яких переважають алелі *b* (40%) і *g* (47%). Сорт Житниця одеська є гетерогенним за присутністю пшенично-житньої транслокації 1AL.1RS як у сорту Amigo. За локусом *Gli-B1* практично всі нові сорти СГІ мають алель *b*. За локусом *Gli-D1* зустрічаються 5 алелів, серед яких з найбільшою частотою – алелі *g* (71%) та *j* (18%). У сорту Дачнянка є біотип з нуль-алелем за локусом *Gli-D1*. За мінорним локусом *Gli-A3* у нових сортів СГІ переважає алель *a* (95%). За локусами високомолекулярних субодиниць глютенінів сорти, переважно, мають алелі з позитивним впливом на хлібопекарну якість: всі мають алель *Glu-D1d*, а також алелі *Glu-A1a* (34%) або *Glu-A1b* (66%), *Glu-B1b* (40%), або алель, характерний для надсильних пшениць – *Glu-B1al* (26%). Частота алеля *Glu-B1c* з дещо гіршим ефектом на якість – 34%.

Серед проаналізованих нових сортів МІП виявлено 4 алелі локусу *Gli-A1*; переважаючими алелями є *Gli-A1b* (31%) та *Gli-A1x* (35%). Серед 4 алелів локусу *Gli-B1* з найбільшою частотою представлені алелі *b* і *l* – маркер пшенично-житньої транслокації 1BL.1RS як у сорту Кавказ, 46 і 42%, відповідно. На цій транслокації розташовані гени стійкості до хвороб *Pm8*, *Sr31*, *Lr26*, *Yr9* (McIntosh 2013). За локусом *Gli-D1* ідентифіковано

лише 2 алеля – *b* (73%) і *g* (27%). За мінорним локусом *Gli-A3* зустрічаються 3 алелі, серед яких високі частоти мають *b* (62%) і *a* (31%). Алелі високомолекулярних субодиниць глютенінів, що визначають високу хлібопекарну якість, представлені з високою частотою за локусами *Glu-A1* і *Glu-D1*: *Glu-D1d* (92%), *Glu-A1b* (77%), *Glu-A1a* (23%), а за локусом *Glu-B1* переважає алель *c* (85%).

Порівняння вибірок сортів СГІ і МПІ, створених у різні періоди (Козуб та інш. 2017) та нових сортів (дана робота) показує, що серед нових сортів зберігаються характерні для даного центру переважаючі алелі локусів запасних білків. У той же час можна відмітити деякі особливості останнього періоду селекції, що відображаються у змінах частот алелів локусів запасних білків. У сортів СГІ спостерігається статистично істотне зростання частки сортів з алелем *Gli-A1g*: від 2% у сортів, створених до 1996 р., 22% у сортів, створених після 1996 р. до 2013 р., аж до 47% серед нових сортів. Також зафіксовано значне підвищення частоти алеля *Gli-A3a* з 59 до 95%, і, відповідно, істотне зменшення частоти алеля *Gli-A3b* з 37 до 3%, що може свідчити про селективне значення алеля *Gli-A3a* в умовах останніх років. У сортів СГІ спостерігається тенденція до зростання частоти алеля *Gli-D1g* та зменшення частоти алеля *Gli-D1b*. Також варто зазначити тенденцію до зростання частки алеля надвисокої якості *Glu-B1al*.

Серед сортів МПІ в останні роки істотно збільшилась частка сортів з алелем *Glu-A1b* з 44 до 70%.; є тенденція до збільшення частки алеля *Gli-A1x*, *Gli-A3b*, *Gli-B1f*. Стабільно високою залишається частка сортів МПІ з пшенично-житньою транслокацією 1BL.1RS – 42% серед нових сортів, порівняно з 38% серед сортів попереднього періоду, що свідчить про її адаптивне значення, не дивлячись на негативний вплив присутності цієї транслокації на хлібопекарну якість (Созінов 1985).

Таким чином, у результаті дослідження вибірок сортів МПІ і СГІ за локусами запасних білків показано збереження характерного набору алелів серед новостворених сортів за більшістю локусів, статистично істотну зміну частоти певних алелів у останній період селекції та відмічено тенденції до зміни частот деяких алелів.

АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ *STEVIA REBAUDIANA* BERTONI HEMSL.

Е. О. КОЛЕСНИКОВА, кандидат біологічних наук

Е. Н. ВАСИЛЬЧЕНКО

Н. А. КАРПЕЧЕНКО, кандидат біологічних наук

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»,
Российская Федерация, Воронежская область

Большую значимость в народном хозяйстве имеет интродукция лекарственных растений-подсластителей, из которых наиболее практически ценной является *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsl. Это нетрадиционное малораспространенное растение содержит целый комплекс сладких веществ-дитерпеновых гликозидов, содержащихся во всех органах растения. Особенно много их в листьях, сладость которых в сыром виде превышает сахар в 20 раз, экстракт из листьев – в 40 – 50 раз, сироп – в 150 раз, порошок – в 200 – 300 раз. Этот подсластитель интенсивного типа практически не расщепляется в человеческом организме, не токсичен, не имеет побочных действий. Последние медико-биологические исследования не выявили противопоказаний при использовании его в составе пищевых добавок и продуктов, лекарственных препаратов, ароматических чаев. *Stevia rebaudiana* можно рекомендовать при сахарном диабете, ожирении, нарушениях углеводного обмена, кариесе, в качестве противокашлевого и успокоительного средства.

Многолетние опыты по акклиматизации стевии в ЦЧР позволили провести систематизацию поступившего растительного материала и сформировать постоянную сортовую коллекцию, включающую в настоящее время свыше 50 сортообразцов различного происхождения и создать 4 отечественных сорта: Рамонская сластена, София, Услава, Мечта. Данные сорта имеют диплоидный, тетраплоидный и триплоидный набор хромосом и различаются по морфологии. Дальнейшая активизация селекционной работы при интродукции *Stevia rebaudiana* включает более глубокое изучение биохимических и генетических свойств данного растения, что является актуальным направлением исследований.

Исследование биохимического состава растений стевии показало, что содержание стевиозида в листьях анализируемых сортов варьировало от 12,6 до 15,8% в зависимости от ploидности. При этом количество чистого стевиозида оказалось примерно одинаковым и составило 6,1 – 6,9%. В растительных тканях *Stevia rebaudiana* отмечено также высокое содержание веществ, обладающих антиоксидантной активностью. Так, содержание хлорогеновой кислоты у сорта Рамонская сладёна составляет 0,104 мМ/г, а тетраploидного сорта Услава- 0,152 мМ/г. Подобное варьирование в содержании данного антиоксиданта предполагает проведение селекционных отборов при создании новых форм данной культуры.

Для тестирования генотипов разных сортов стевии, идентификации генов, ответственных за желательные фенотипические признаки были выявлены RAPD-маркеры. Экспериментальные исследования позволили разработать протокол ПЦР-анализа с использованием RAPD-праймеров и получить для каждого сортообразца спектр ампликонов. Число амплифицированных фрагментов ДНК варьировало в зависимости от праймера от 5 до 11, а их размеры – от 189 до 2900 пн. Было установлено, что генотипы стевии разных сортов, несмотря на большое сходство между собой, имели ряд индивидуальных отличий. Различие генотипов составляло от 34,29% до 11,43%. Внутривидовые различия генотипов стевии составляли в среднем 6,3%. Применение 8 RAPD-праймеров, позволило выявить различия в структуре ДНК стевии разных сортов, определить процентные различия между ними и в геномах каждого сорта для генотипирования и паспортизации.

Молекулярно-генетические исследования с использованием секвенирования амплифицированных фрагментов ДНК хлоропластного генома коллекционных сортообразцов стевии, позволили выявить генетические различия нуклеотидных последовательностей геномов растений. Данные исследования свидетельствовали о том, что секвенирование амплифицированных фрагментов ДНК хлоропластного генома сортообразцов стевии отражало изменчивость его структуры по локусу ITS. Проведенные исследования доказали возможность генотипирования сортообразцов *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsl. по генетическому родству.

Таким образом, созданные сорта *Stevia rebaudiana* будут

способствовать не только расширению разнообразия культурной флоры ЦЧР, но и обеспечат увеличение дополнительных источников натуральных веществ в лечебно-профилактическом рационе питания человека. Выявленные биохимические и молекулярно-генетические свойства сортов и сортообразцов *Stevia rebaudiana* будут способствовать активизации селекционной работы с этой ценной лекарственной культурой.

НАУЧНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ В СОВРЕМЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВЕ КУЛЬТУР – САХАРОНОСОВ, САХАРОЗАМЕНИТЕЛЕЙ И НАТУРАЛЬНЫХ ПОДСЛАСТИТЕЛЕЙ (ССНП)

А. В. КОРНИЕНКО, гл. научный сотрудник ВНИИСС,
зав. лабораторией селекции, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, член-корр. РАН

С. И. СКАЧКОВ, ст.н.с.

Л. В. СЕМЕНИХИНА, н.с.

Ю. Н. МЕЛЬНИКОВ, м.н.с.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной
свёклы и сахара им. А.Л. Мазлумова» Россия, Воронежская обл.,
Рамонский р-н*

Известно значение и роль сахароносков, сахарозаменителей и натуральных подсластителей в жизнеобеспеченности человека, его здоровье, питании, в том числе углеводном, экологической, гигиенической безопасности, продолжительность человеческой жизни.

К сахароносам относятся культуры сахарная свекла и сахарный тростник.

Сахарозаменители натуральные – это цикорий корневой, топинамбур и сахаро-столовые гибриды. Ценность химических составов цикория позволяет использовать это растение для получения целого ряда продуктов диетического питания, пищевых добавок лекарственных препаратов и высокопитательных кормов для животноводства. Одним из известнейших натуральных подсластителей является стевия и якон. О стевии и её редчайших полезных свойствах говорит весь мир. Японские долгожители используют её вместо сахара. Стевию добавляют в пищу американских военнослужащих. В СССР её выращивали специально к столу членов Политбюро СССР. В 1990 г. на IX Всемирном симпозиуме по проблемам сахарного диабета и долголетия прозвучало заявление о том, что стевия – одно из наиболее ценных растений, способствующее повышению уровня биоэнергетических возможностей организма человека и позволяющее вести активный образ жизни до глубокой старости, т.е., стевия позволяет продлить жизнь, вернуть молодость, здоровье и красоту.

Научными приоритетами в современной селекции и семеноводстве сахароносов, сахарозаменителей и натуральных подсластителей (ССНП) являются:

- Совершенствование стратегии создания и управление наследственной изменчивостью для расширения спектра их генетических ресурсов.
- Разработка современных нанобиотехнологических и других инновационных методов и экспресс-оценки признаков для ускорения селекционного процесса, и повышения эффективности отбора.
- Селекция растений на стабильно высокую продуктивность с учетом фото- и ядерного синтеза.
- Селекция растений на разные типы продуктивности (N, Z, X) в сочетании с высокой устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессорам.
- Селекция на высокое качество выращенной продукции ССНП, в том числе оптимальное содержание сахаристых и других биологически активных веществ, и потенциального сырья для продуктов функционального действия.
- Биологизация и экологизация интенсификационных процессов и безопасное качество получаемой продукции.
- Обеспечение отрасли высококачественными семенами гибридов отечественной селекции, успешно конкурирующими с зарубежными.
- Конструирование высокопродуктивных экологически устойчивых агроэкосистем и агроландшафтов.

Вопрос качества и безопасности продуктов для потребителя остаётся главным. Основным, в структуре производства продовольствия, фактором, определяющим его признак – объём продукции растениеводства и основного его составляющего – сахароносы, сахарозаменители и натуральные подсластители. И при их производстве вопрос экологический чистоты, непосредственная переработка сырья в готовые формы продовольствия, включающих много технологических процессов различной природы и степени подверженности экологическими воздействиями, самодостаточности обеспечения ими россиян главных и этому должно быть уделено внимание органов, отвечающих и регулирующих этот процесс.

Ученые мира могут и должны обеспечить своих людей высококачественным сахаром, фруктозой, стевиозидом из продуктов, выращенных на полях, обеспечивая при этом единство места, времени и пространства, растения, животного и человека, пользующегося продуктами, полученными из них, сохраняя при этом здоровье, долголетие и счастье.

ОЦІНКА ГЕТЕРОЗИСНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ УМАНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА ВРОЖАЙНІСТЮ

С. П. КОЦЮБА, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський НУС, м. Умань

Кукурудза в Лісостепу України є важливою продовольчою і кормовою культурою та займає досить велику нішу в сільському господарстві, а також все ширше використовується у харчовій промисловості, насичуючи ринок сучасною корисною і високоякісною продукцією. Високо ціняться такі продукти харчування, як кукурудзяне масло, крупа, мука, крохмаль, глюкоза, спирт, кукурудзяні пластівці, баранці, консервоване зерно тощо. Все більше значення ця культура набуває у фармацевтичній промисловості, зокрема, кукурудзяні маточки, пророщені зародки, каротиноїди.

Отже, біологічний потенціал цієї культури досить високий, розкрити його у більшій мірі можливо завдяки створенню та впровадженню у виробництво нових високоврожайних гібридів для кожної ґрунтово-кліматичної зони України. Це питання завжди було і залишається актуальним. Особливого значення набувають такі гібриди в кризове сьогодення, коли селекція стає найбільш доступним та ефективним засобом підвищення урожайності і покращення якості продукції усіх сільськогосподарських культур.

Однією з цінних господарських ознак створюваних гетерозисних гібридів кукурудзи є їх врожайність. Саме завдяки збільшенню врожайності гетерозисні гібриди кукурудзи набули поширення незважаючи на значні затрати на виробництво гібридного насіння [1].

Здатність генотипу формувати урожай визначається його генетичним потенціалом.

За даними, отриманими у 2017 році, гетерозисні гібриди створені на ділянках УНУС характеризуються кращою врожайністю, ніж у 2015 та 2016 роках. Це пояснюється вдалим розподілом оптимальної кількості тепла і вологи за основними фазами розвитку кукурудзи, внаслідок чого склалися кращі за роки досліджень умови для більш повного розкриття генотипового потенціалу випробовуваних простих гібридів.

За середніми трьохрічними даними, найвищу врожайність зерна забезпечили гібриди Ум 331×ВІР 44 та Ум 324×F 7 з показниками 10,89 т/га, що дало прибавку врожаю відповідно 1,33 т/га, або 13%.

Однак, слід відмітити, що всі гібриди в умовах дослідних ділянок кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології УДАУ в середньому за три роки досліджень перевищили кращий показник стандарту Аладіум.

При цьому, аналізуючи дані врожайності кращих гібридів кукурудзи за роками, можна бачити, що у 2016 році різниця між стандартами Аладіум та Р 3978 була у межах $НІР_{0,95}$, що свідчить про недостовірність різниці. У межах $НІР_{0,95}$ перевищували стандарт Аладіум гібриди Р 346×F7 та Ум 324×Ум 333.

У 2015 році якщо порівнювати показники обох стандартів, видно, що Аладіум істотно вищий за показник другого стандарту Р 3978, а також перевищив гібрид Ум 324×F7. Врожайність гібридів Р 346×F7, Ум 324×Ум 333 та Ум 331×Со 125 була істотно вищою, ніж у стандарту Р 3978, але перевищувала стандарт Петрівський 169 СВ лише у межах $НІР_{0,95}$.

Характеризуючи 2017 рік, видно, що стандарт Аладіум істотно поступився другому стандарту Р 3978. Гібрид Ум 331×Со 125 істотно перевищив стандарт Аладіум хоча й мав врожайність на рівні близькому до районованого гібрида Р 3978. Інші генотипи на істотному рівні перевищували обидва стандарти, кращими можна виділити гібриди Ум 324×F7 і Р 346×F7.

Одержані дані свідчать про високу потенційну продуктивність гібриду-стандарту Аладіум, однак у несприятливому 2016, а особливо у 2017 році він різко зменшив врожайність і був на останньому місці в досліді, тоді як другий стандарт Р 3978 характеризувався щорічною врожайністю близькою до середньої. Стабільно та істотно перевищував стандарт тільки один гібрид — Ум 331×ВІР44, що проявилось і в його середньому за три роки перевищенні за врожаєм зерна над стандартом Аладіум на 13%.

Вітчизняні селекціонери велику увагу приділяють ранньостиглим гетерозисним гібридам кукурудзи, які становлять близько 50% генотипів усіх біологічних груп, занесених до Реєстру сортів рослин України. Враховуючи ґрунтово-кліматичні умови України, створено велику кількість гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Розширення

селекційних програм зі створення ранньостиглих і середньоранніх форм дало змогу створити генотипи, які за рівнем урожайності є близькими до гібридів пізніх груп стиглості. Це дає можливість розширити ареал вирощування кукурудзи не тільки в районах Лісостепової і Степоної зон, а також і в районах Полісся України [2].

Література

Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І., Власенко В.А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. Київ: Вища освіта, 2006. 454 с.

Бугайов В.Д., Васильківський С.П., Власенко В.А., Гірко В.С. та ін. Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник. Біла Церква, 2010. 368 с.

ВИПРОБУВАННЯ ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ЗА ОСНОВНИМИ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ В УМОВАХ УМАНСЬКОГО НУС

С. П. КОЦЮБА, кандидат сільськогосподарських наук

О. І. АРТЕМОВИЧ, студент

Уманський НУС, м. Умань

Одна із головних умов успішної селекційної роботи з кукурудзою є широке використання генетичного різноманітного матеріалу, в основному інбредних ліній різного еколого-географічного походження, які мають комплекс господарсько-біологічних ознак та властивостей. Такі лінії після попереднього вивчення фенотипової і генотипової структури можуть використовуватись у якості батьківських форм гібридів різного господарського призначення.

У наших дослідках, які було проведено на ділянках кафедри генетики, селекції та насінництва Уманського НУС вивчали 16 інбредних ліній вітчизняної та зарубіжної селекції за комплексом основних селекційних ознак, таких як: вегетаційний період, висота рослин та висота закладання нижнього господарсько-придатного качана, врожайність, ламкість стебла, стійкість до вилягання та стійкість проти шкідників і хвороб. Найбільш скоростиглими в середньому за 2015 – 2017 роки випробувань були такі лінії – F7, ХЛГ489, Б260 з вегетаційним періодом до 108 днів.

Високі показники зернової продуктивності показали лінії – ВІР44, F115, Ум331, Б260, ХЛГ489, Ум333, Ур32 з урожайністю від 3,78 – 4,93 т/га.

Висота рослин та прикріплення нижнього господарсько-цінного качана виявилась оптимальною у більшості інбредних ліній, за винятком ліній ХЛГ489, ВІР44, Со125 висота закладання в яких була в межах від 39,6 до 41,3 см від поверхні ґрунту, що занижено для механізованого збирання. У середньому за роки випробування інбредні лінії уражувались пухирчастою сажкою на рівні від 0 – 9,3%, а пошкодження кукурудзяним метеликом варіювало від 3,1% у лінії F115 до 14,2% у лінії F7.

Визначення вилягання рослин було проведено через 30 днів перестоя після фази повної стиглості зерна і показало, що кількість полеглих рослин знаходиться в межах 2,1 – 17,8%.

З числа вищезгаданих інбредних ліній кукурудзи найбільш цінними є ті, які поєднують декілька ознак: ранньостиглість і врожайність – Б260 і ХЛГ489, стійкість проти хвороб і шкідників та стійкість до вилягання – Со125, Ум331 і Ум333.

В результаті станційного сортовипробування відібрано кращі лінії: Б260, ХЛГ 489, Со 125, Ум 331, Ум 333, ВІР 44 та F115, включено у схему діалельного схрещування, що дало змогу створити 64 гібридні комбінації, які знаходяться на різних етапах сортовивчення.

ЗДАТНІСТЬ РОСЛИН ЛАВАНДИ ВУЗЬКОЛИСТОЇ ДО НАСІННЄВОГО ВІДНОВЛЕННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ

Р. І. КРЕМЕНЧУК, молодший науковий співробітник

Інституту садівництва НААНУ, м. Київ, Україна

Насіннєве розмноження лаванди вузьколистості не дуже популярне, адже вважається досить складним, оскільки його необхідно стратифікувати. Крім того, у спеціальній літературі є різна інформація, яка часто містить протиріччя з наявності розщеплення рослин сорту лаванди за насіннєвого розмноження, що призводить до втрати рослинами однорідності до вихідного матеріалу.

Неоднозначність у твердженнях науковців потребує дослідження. Для більш повного розуміння специфіки формування генеративних органів рослин у лаванди вузьколистості подаємо їх коротку характеристику.

Насіння лаванди є частиною плоду з насінням всередині, покритим плодовою оболонкою – так званий ерем, який в основному називають "насінням". Насіння лаванди вузьколистості за розміром невеликі: 2,1 – 2,8 мм довжиною, 0,9 – 1,3 мм завширшки і 0,5 – 0,8 мм завтовшки, довгасто-еліптичної форми, злегка сплюснуті; гладенькі, від світло-коричневого забарвлення до темно-коричневого, майже чорного кольору, глянцево-блискучі.

Насіння лаванди потребує стратифікації, а точніше – холодної стратифікації. Без обробки холодом воно не зійде, причому вплив низьких температур має тривати досить довго. Залежно від способу і строків обробки є два варіанти вирощування лаванди з насіння: штучна стратифікація, витримка в холоді перед сівбою; природна стратифікація, сівба під зиму для проходження періоду охолодження безпосередньо в ґрунті.

В Інституті садівництва були досліджені два способи стратифікації для встановлення оптимального в умовах Лісостепу України.

Об'єктами досліджень були 8 сортів вітчизняної та зарубіжної селекції: Феєрфогель, Лівадія, Оріон, Восток, Кенінг Гумберг, Маестро, Веселі нотки, Річард Уолс. Дослідження проводили впродовж 2015 – 2017 років на базі експериментального дослідного поля Інституту садівництва НААН.

Штучну стратифікацію насіння сортів для сівби лаванди в ґрунт навесні проводили таким чином. Насіння лаванди кожного сорту, що були у досліді, перемішували з субстратом. Пластикові пакети з приготовленої суміші герметично закривали і поміщали в холодильник для охолодження протягом 6 тижнів за температури близько $+5^{\circ}\text{C}$.

Сівбу лаванди в ґрунт проводили у III декаді квітня, коли зникала загроза сильних зворотніх заморозків і температура повітря була близькою до оптимальної для проростання насіння.

Оскільки є дані про успішне вирощування лаванди вузьколистої сівбою під зиму, нами були закладені такі досліді з метою пошуку і визначення ефективного методу вирощування цієї культури в умовах Лісостепу України.

Висів лаванди під зиму не потребує штучної стратифікації, оскільки такий спосіб сівби передбачає природню стратифікацію. Сівбу проводили в кінці жовтня 2015 – 2017 років, намагаючись не надто заглиблювати насіння в ґрунт з обов'язковим мульчуванням ділянки для захисту на зиму.

Перші сходи рослин лаванди сівбою на весні з'явилися у травні, а в 2017 році – у першій декаді червня. Це пов'язано передусім, температурою повітря в нічний час, коли вона вище $+15^{\circ}\text{C}$. Сходи рослин лаванди способом сівби під зиму з'явилися теж у травні.

Необхідно відмітити, якщо схожість рослин у всіх сортів сівбою безпосередньо в ґрунт навесні була на рівні 10 – 15%, то в осінній період вона забезпечила схожість на рівні 20 – 28%. Хоча це значно вищі показники схожості у порівнянні з весняним періодом сівби, проте виробничників він не може задовольнити, оскільки ціна на насіння лаванди вузьколистої є високою, а це значить, що рентабельність її вирощування в перші роки вегетації буде низькою.

Вирощування лаванди вузьколистої сівбою безпосередньо в ґрунт може бути лише тоді ефективною і дозволить скоротити витрати на вирощування посадкового матеріалу, коли польова схожість буде на рівні 50%. Тоді з одного кілограму насіння можна виростити сіянці для закладки плантації лаванди на 20 га.

Найдовший період проростання у дослідіх у всі роки досліджень був у рослин сортів: Оріон (в середньому за три роки 22 доби), Кенінг Гумберг (22,3 доби), Річард Уолс (21,7 доби). Найменший період схожості у всі роки досліджень був у сортів: Лівадія і Веселі нотки. Сходи їх

рослин з'явилися на 16-у добу в середньому за три роки досліджень. Така сортова тенденція з проростання насіння характерна для двох способів сівби безпосередньо в ґрунт, з незначними коливаннями у кількості діб.

Ріст і розвиток рослин лаванди вузьколистої всіх сортів у перший рік вегетації після сходів проходив повільно. Головне стебло рослин у верхній частині починає розгалужуватися лише у другий рік вегетації і має типовий симподіальний характер.

Отже, за результатами досліджень можна зробити висновок, що за тривалістю вегетаційного періоду сорти, які були в експериментальних дослідженнях, суттєво відрізнялись між собою, проте коливання за роками були не значними, винятком був лише сорт Оріон. Такі сорти як Феєрфогель, Лівадія, Оріон і Кенінг Гумберг за ростом і розвитком їх рослин у зоні Лісостепу можна віднести до групи з довготривалим проходженням вегетаційного періоду, тоді як сорти Восток і Річард Уолс – до короткотривалого проходження вегетаційного періоду. Всі решта – Маєстро і Веселі нотки – до середньої групи за тривалістю вегетаційного періоду.

Одночасно з вивченням онтоморфогенезу була проведена оцінка насінневої продуктивності, коефіцієнт плодоутворення рослин лаванди вузьколистої другого – четвертого року генерації в умовах Київської області.

Необхідно відмітити, що погода впродовж вегетації дуже впливає на продуктивність лаванди.

Сорти лаванди вузьколистої за розмноження насінням безпосередньо в ґрунт восени за ступенем варіювання морфологічних і господарсько цінних ознак знаходились на рівні рослин, вирощених сівбою навесні. Нетипових рослин у сортових посівах за роками досліджень або не було виявлено, або їх було в межах норми – 1 – 2 рослини. Отже, нашими дослідженнями з сівби лаванди вузьколистої безпосередньо в ґрунт спростовано думки науковців у спеціальній літературі про великий відсоток розщеплення рослин за насінневого способу розмноження.

Оскільки дослідження з визначення продуктивності проводили до чотирирічного віку включно рослин лаванди, то найпродуктивнішими були рослини четвертого року вегетації.

Продуктивність рослин як суцвіть з куща так і насіннєва мала свої сортові особливості. Найпродуктивнішим сортом в усі роки досліджень

був Річард Уолс. Коефіцієнт його продуктивності майже вдвічі перевищує сорт Оріон.

Чотирьохрічні дослідження онтогенетичного розвитку рослин *Lavandula angustifolia* дозволили визначити потенційну можливість інтродукції цього виду в Лісостеповій зоні. Оцінюючи успішність інтродукції *L. angustifolia*, встановлено, що цей вид досить стійкий до підвищеного температурного режиму, засухи, практично не потребує поливу, регулярно масово цвіте, плодоносить, проте самосіву насіння не спостерігали. Зимує без накриття, оскільки досить стійкий до понижених температур.

Дослідження з визначення найефективнішого способу вирощування рослин лаванди вузьколистої будуть продовжені. Нашими дослідженнями встановлено, що вирощування лаванди вузьколистої в умовах Лісостепу сівбою безпосередньо в ґрунт під зиму є значно ефективнішим у порівнянні з сівбою на весні.

СОРТО-ПІДЩЕПНІ КОМБІНУВАННЯ ВИШНІ (*CERASUS VULGARIS MILL.*)

В. А. КРИВОШАПКА, кандидат сільськогосподарських наук,
ст. наук. співробітник

О. А. КИЩАК, доктор сільськогосподарських наук,
ст. наук. співробітник

Інститут садівництва (ІС) НААН, Київ

Впровадження сучасних інтенсивних технологій передбачає використання саджанців на клонових підщепах, які дозволяють створювати слаборослі скороплідні та високоврожайні сади, що дає змогу при більшій щільності дерев на одиниці площі значно знизити собівартість виробництва, зменшуючи затрати на обрізку, обприскування та збирання врожаю. Але нерозпізнана своєчасно недостатня сумісність сорту і підщепи може згодом звести нанівець зусилля і кошти, затрачені на закладання вишневого насадження.

В Україні основними підщепами для вишні є насінневі – антипка та черешня дика – добре сумісні з більшістю її сортів, однак сильнорослі. Проблема сильнорослості дерев вишні у промисловому садівництві вирішується за рахунок впровадження її слаборослих сортів, плоди яких у переважній більшості використовуються для переробки (Норд Стар, Метеор, Любська тощо). Тому застосування слаборослих підщеп є актуальним, особливо для цінних середньо- та сильнорослих сортів з плодами високих смакових якостей, а також при закладанні суперінтенсивних насаджень.

Отже, метою нашої роботи було вивчення в розсаднику та саду в умовах північної частини Лісостепу України сорто-підщепних комбінацій вишні, придатних до інтенсивних технологій. Більш детального вивчення вимагають також зимостійкі та стійкі до хвороб клонові підщепи для вишні ПН, П-3 і П-7.

Дослідження проводили у розсаднику Інституту садівництва НААН на сіянцях антипки (контроль) та вегетативно розмножуваних підщепах ВСЛ-2, П-7, П-3 і ПН, на які в серпні окулірували 10 сортів вишні (Подбельська, Мелітопольська радість, Чудо, Фаворит, Альфа, Тургенєвка, Норд Стар, Ребатська красуня, Донецький велетень і Ночка).

Підщепи висаджували за схемою 130 x 20 см (38,5 тис. шт/ га). Кількість рослин у варіанті становила 45 шт., повторність триразова. Клонові підщепи одержали за допомогою вкорінення зелених живців, взятих з дерев, вільних від вірусів, у теплиці з туманоутворювальною установкою (комплекс зеленого живцювання), а антипку – висівом насіння в ґрунт. Вирощений садивний матеріал у 2007 р. було висаджено в сад з метою комплексної оцінки сорто-підщепних комбінувань. Дерев на антипці (контроль) висаджено за схемою 5x3, а на вегетативно розмножуваних підщепах – 4x2 м. Форма крони – округла з пониженою зоною плодоношення, розроблена в ІС НААН.

Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий, опідзолений, легкосуглинковий на карбонатному лесі, утримуваний під чорним паром без зрошування.

Обліки показників росту та плодоношення рослин, функціонального стану їх листків проводили за загальноприйнятими методиками. Ефективність роботи фотосинтетичного апарату визначали за фото- і термоіндукованими змінами флуоресценції листка та її спектральними характеристиками, використовуючи лабораторний мікроспектрофлуориметр СМФ-1р. Вміст хлорофілів *a* і *b* встановили колориметричним методом.

В наших дослідженнях вегетативні підщепи розмножували живцями в комплексі зеленого живцювання. Здатність їх до вкорінення була не однакова. Так, у зоні штучного туману укоріненість становила, %: ВСЛ-2 – 90, ПН – 70, П-7 – 58, П-3 – 51.

Збереженість їх після перезимівлі у другому полі розсадника була в таких межах, %: на антипці (контроль) – 50,7 – 86,7, на клонових підщепах: ВСЛ-2 – 25,0 – 95,0, ПН – 15,4 – 84,6, П-7 – 22,2 – 88,9, П-3 – 57,1 – 100. Більшою мірою перший із цих показників визначався сорто-підщепним комбінуванням в цілому, ніж впливом сорту і підщепи окремо. В результаті досліджень сорти вишні на вегетативній підщепі П-3 відзначилися найкращою збереженістю вічок та найвищою інтенсивністю ростових процесів у розсаднику.

У сортів Чудо і Мелітопольська Радість число рослин з бічними пагонами на всіх підщепах складало 15 – 30%, кількість пагонів була найменша, а на антипці галуження в них взагалі було відсутнім. Це пов'язано з сортовими особливостями.

Водночас, у саджанців на насіннєвій підщепі в листках відмічено найбільшу кількість хлорофілу. Так, на антипці цей показник у перерахунку на масу листка становив 2,1 – 3,0 мг/г, а на вегетативних підщепах: П-7 – 1,9 – 2,3, П-3 – 2,0 – 2,7, ПН – 1,8 – 2,7, ВСЛ-2 – 1,7 – 2,4 мг/г. Але за вмістом хлорофілу в листі саджанців діагностувати прояви несумісності не зовсім правильно, оскільки в комбінуванні Ребатська красуня на ВСЛ-2 цей показник був на рівні з контрольним варіантом, однак під час викопування саджанців у всіх у них виявлено відломи в місці щеплення. Останнє є проявом несумісності, викликаной неміцним зростанням деревини.

Дослідження мікроспектральних характеристик листків показало, що підщепа значною мірою визначає функціонування фотосинтетичного апарату щепленого сорту. Найнижчий показник ΔT був у Мелітопольської Радості і Донецького велетня на ПН та Подбєльської і Ребатської красуні на ВСЛ-2 (20 секунд), що є проявом прихованої несумісності.

Найвищу потенційну продуктивність листового апарату (K_f) виявлено в Альфи та Ночки (4,6 і 4,4 відповідно). Встановлено, що рослини на ПН і ВСЛ-2 відзначилися найвищими показниками K_f , однак вірогідною є наявність прихованої несумісності в більшості сортів на цих підщепах.

У ході досліджень у другому полі розсадника в сортів Подбєльська, Тургенєвка, Альфа, Ребатська красуня на ВСЛ-2, Радість, Фаворит і Донецький велетень на ПН, Ребатська красуня і Ночка на П-7 спостерігалось передчасне пожовтіння та опадання листя, пригнічений стан, а також неміцне зростання деревини, що є типовою морфологічною ознакою несумісності щеплених компонентів. Це свідчить про непридатність досліджуваних підщеп для зазначених сортів.

У ході роботи виявилось, що зовнішні ознаки несумісності проявляються не тільки в послабленні росту окулянтів, але й у масових відламах щеплюваних компонентів під час обробітку ґрунту і при викопуванні саджанців. Це спостерігалось навіть у тих комбінаціях, що відзначалися добрим ростом у розсаднику (сортів на ВСЛ-2). Натомість у комбінуваннях з насіннєвою підщепою відмічено міцне зростання щеплюваних компонентів, що, у свою чергу, позитивно вплинуло на вихід стандартних саджанців з одиниці площі. Серед сортів, які вивчалися, цей показник був найвищим лише у сорту вишнево-черешневого походження

Ночка на вегетативній підщепі ВСЛ-2 (24 тис. шт/га). Отже, даний сорт характеризується кращою сумісністю з цією підщепою. Але на П-7 у Ночки не було отримано жодного стандартного саджанця. У рослин сорту того ж походження Чудо-вишня, щепленого на ПН, виявлено напливи в місці щеплення, що, теж може бути ознакою несумісності компонентів. Однак за твердженням деяких дослідників у більшості несумісних компонентів напливів не виявлено, а в досить сумісних вони спостерігаються часто.

Аналіз сорто-підщепних комбінувань вишні, що досліджувалися в розсаднику, надалі був проведений в умовах саду. В дослідженнях на другий рік після посадки в сад відмічено загибель дерев вишні на ПН у сортів Мелітопольська Радість, Чудо і Фаворит – 100%, Подбельська і Донецький велетень – 80%, Альфа і Тургенєвка – 20 – 30%. У подальшому прояви несумісності були відмічені на підщепі ВСЛ-2 у сортів Подбельська, Альфа, Тургенєвка, що призвело до випадів 75 – 100% дерев. В саду характер ростових процесів у сорто-підщепних комбінувань значно змінився. Дерев всіх досліджуваних сортів на підщепах П-3 і ВСЛ-2 були нижчими на 17 – 27,1%, ніж на антипці, а дерева сортів на ПН і П-7 були більш сильнорослими (на рівні антипки). Через недостатню якість спостерігались нахили дерев на підщепі П-7.

Встановлено вплив підщеп на цвітіння та зав'язування плодів. На третій рік після садіння найбільший відсоток зав'язування плодів забезпечили підщепи П-3 і ВСЛ-2. На четвертий рік після садіння найвищу врожайність (3,3 – 5,7 кг/дер.) забезпечив сорт Ночка на ПН і ВСЛ-2.

Найвищу середню врожайність за роки досліджень (2010 – 2014 рр.) забезпечили сорти: Чудо на П-3, П-7, ВСЛ-2 (9,5 – 11,6 т/га), Ночка на ПН і ВСЛ-2 (12,3 – 13,3), Тургенєвка на П-7 і ПН (11,4 – 12,2 т/га) зі щільністю садіння 1250 дер/га, що в 1,3 – 2,3 рази більше, ніж на антипці (667 дер/га).

У ході вивчення ростових процесів, загального стану та збереженості дерев вишні в саду виявлено несумісність сортів Альфа, Подбельська з П-7, ВСЛ-2, а також Мелітопольська Радість, Чудо, Фаворит з ПН, що призводить до значного зрідження та зниження продуктивності насадження. Тому використання цих сорто-підщепних комбінувань недоцільне.

Для створення інтенсивних насаджень вишні найбільш доцільними і перспективними є використання цінних сортів, зокрема, Чудо на ВСЛ-2, П-3 та П-7, Ночка на ВСЛ-2 і ПН і Тургенєвка на П-3 і ПН.

Наведені результати вивчення особливостей росту сорто-підщепних комбінувань вишні в розсаднику та саду вказують на необхідність ретельного добору сортів і підщеп, що є запорукою досягнення високої стабільності плодоношення і довговічності інтенсивних насаджень.

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ

В. Г. КРИЖАНІВСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва

У зерновому балансі країни провідне місце належить пшениці. Найважливіше завдання на перспективу – зростання врожайності й поліпшення якості зерна на основі інтенсифікації виробництва.

Вітчизняний та зарубіжний досвід свідчить, що застосування інтенсивних технологій вирощування пшениці на сучасному етапі розвитку землеробства дає можливість у зонах із сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами постійно одержувати на великих площах 55 – 60 ц/га зерна

Підвищення стійкості зернового господарства можливе при освоєнні зональних систем землеробства, які забезпечують раціональне використання виробничих ресурсів і біо-кліматичного потенціалу певного регіону. При цьому як сукупність факторів інтенсифікації, так і їх роль у формуванні врожаю суттєво різняться залежно від зони, рівня родючості ґрунту, використання біологічного потенціалу сорту, забезпеченості технології матеріальними ресурсами та ін.

Агротехніка різних сортів озимої пшениці, яка відповідає вимогам інтенсифікації, потребує прийняття науково обґрунтованих та економічно виправданих рішень, але не копіювання і спрямована на постійне врахування ситуацій, що складаються на полі.

У селекційних програмах дедалі більше уваги приділяється створенню сортів сільськогосподарських культур з високим потенціалом продуктивності і стійкістю до дії стресових чинників. Адаптація рослин до різних умов середовища різна. Навіть механізми стійкості рослин до дії одного й того самого чинника середовища можуть бути різними. Наприклад, підвищена посухостійкість може зумовлюватися добре розвиненою кореневою системою, інтенсивністю транспірації, стійкістю протопласта, підвищеною жаростійкістю пігментної системи, активністю дегідраз.

Особливе значення адаптивної селекції пов'язане з проблемою вирощування екологічно чистої продукції рослинництва, охороною

здоров'я людей, зайнятих у сільськогосподарському виробництві, та навколишнього середовища. Створення сортів, стійких до хвороб і шкідників, усуває проблему використання хімічних засобів боротьби з ними. Стійкі до вилягання і толерантні до загущення посіву сорти здатні конкурувати з бур'янами, тобто зникає проблема використання ретардантів і гербіцидів.

Під адаптивною селекцією слід розуміти сукупність методів, що застосовуються в селекційному процесі, спрямованому на створення сортів, здатних реалізовувати високий потенціал продуктивності за екологічних умов регіону при існуючих технологіях вирощування.

Урожайність зерна пшениці озимої змінювалась залежно від місця створення сорту та погодних умов років досліджень. Так, у середньому за два роки досліджень урожайність сортів пшениці озимої коливалась в межах 5,5 – 10,8 т/га, сорт-стандарт Подолянка сформував врожайність 9,1 т/га. Із сортів, створених в умовах Лісостепу найменшу врожайність мав Антер – 4,6 т/га. Сорт Етана перевищив показник сорту Подолянка на 1,9 т/га. Висока врожайність зерна була у сорту Арктіс, яка становила – 10,6 т/га або більше на 9%. Сорт Смуглянка сформував врожайність зерна на рівні сорту Подолянка.

Сприятливий температурний та водний режим 2016 р. сприяв формуванню вищої врожайності зерна пшениці озимої, яка коливалась в межах 8,0 – 12,2 т/га. Високий показник відмічено у сортів Етана і Арктіс, що відповідно становив – 12,2 і 11,6 т/га. У сортів Антер та Патрас урожайність відповідала значенням 5,2 і 7,0 т/га. Показник пшениці Смуглянка наближався до контролю.

Висока температура повітря впродовж вегетаційного періоду пшениці та дефіцит вологи у фазі формування зернівок зумовило одержання нижчої врожайності зерна у наступному році. Так, у 2017 р. сорт пшениці озимої Подолянка сформував врожайність 8,5 т/га. У решти сортів спостерігалась відповідна тенденція.

У 2016 році у сорту Етана урожайність становила 11,9 т/га, що істотно було вище за контроль. У пшениці озимої Антер цей показник становив 3,3 т/га, що менше значення сорту Подолянка в 2,3 рази. У сортів, Арктіс та Патрас, урожайність була істотно вище ніж у контролю відповідно на 14,5 і 7,3%. Показник сорту пшениці озимої Смуглянка становив – 4,8 т/га, тобто різниця, порівняно до стандарту, була суттєвою.

Отже, в середньому за два роки досліджень найвищу урожайність мали сорти Арктіс і Патрас, що відповідно становило 10,8 і 10,5 т/га. Інші сорти пшениць, такі як Подолянка і Смуглянка мали майже однакову врожайність 8,1 – 8,3 т/га.

ПОЛІМОРФІЗМ СОРТІВ ЗА ОЗНАКОЮ «ДОВЖИНА ЗАМИКАЛЬНИХ КЛІТИН ПРОДИХІВ»

Н. П. ЛАМАРІ, науковий співробітник,

В. І. ФАЙТ, доктор біологічних наук, член-кор. НААНУ,

заст. директора СГІ-НЦНС.

*Селекційно-генетичний інститут – Національний центр
насіннєзнавства та сортовивчення, Овідіопольська дорога, 3,
Одеса, 65036, Україна.*

Генетична різноманітність популяції визначає її здатність адаптуватися до безпосереднього оточення в процесі природного добору. При низьких показниках поліморфізму в межах популяцій знижується кількість можливих комбінацій генів, що сприяють адаптації до умов навколишнього середовища, що зменшує ймовірність того, що в цій популяції виникнуть нові більш пристосовані генотипи. Таким чином, популяція в природних умовах потребує знаходження генетичного різноманіття на відповідному рівні для виживання під тиском постійно мінливих біотичних і абіотичних компонентів екосистеми.

З огляду на той факт, що оптимальний біотиповий склад, а також генотипове і фенотипове різноманіття сортів навмисно підтримується у ході первинного насінництва, а також під дією природного добору, оцінку рівнів поліморфізму та генетичного різноманіття сортів провадили в залежності від рівня організації останніх відповідно. Наявність, як генетичного, міжсортного так і внутрішньосортного поліморфізму за ознакою «довжина замикальних клітин» («ДЗКП») встановили та тлі варіювання, як вихідних та середніх величин генотипів (рослин) в межах вибірки, так і вихідних величин в межах окремих сортів відповідно.

В якості об'єкту дослідження використали вибірку з 45 генотипів (п'ять у кожному сорті) дев'яти сортів, як з озимим (Борвій, Зорепад, Красень, Пилипівка, Ужинок), так і з ярим (Палада, Ластівка і Альмата) типами розвитку. Останні охарактеризовані авторами, як дворучки.

За виконання умов відповідності закону нормального розподілу, як вихідних величин ДЗКП так і середніх величин генотипів в межах вибірки генотипів ($\lambda = 0,36$ і $W = 0,967$ при $\lambda_{0,05} = 0,064$ і $W_{0,05} = 0,945$), так і вихідних величин в межах сортів ($W > 0,947$, $n = 50$) — оцінку

достовірності розбіжностей провадили з використанням параметричного однофакторного дисперсійного аналізу за величинами критерія Фішера (F).

Варіювання величин ДЗКП 45 генотипів знаходились у діапазоні від 66,4 (Ластівка / 4) до 81,6 мкм (Зорепад / 5), а у вибірці 9 сортів — від 69,7 до 79,3 мкм (Палада і Зорепад відповідно). У 56% сортів (Борвій, Бунчук, Ластівка, Пилипівка, Ужинок) встановили наявність внутрішньосортowego поліморфізму за вивченою ознакою ($F_{\text{факт.}} > F_{0,05}$).

Про обумовленість варіювання ДЗКП впливом фактору «генотип» свідчила достовірність відмінностей між варіюванням ДЗКП окремих генотипів в межах вибірки ($F_{\text{факт.}} = 12,00$; $F_{0,01} = 1,00$; $df = 44$; $df_{\text{залиш.}} = 405$). З використанням значень НІР (найменша істотна різниця) була з'ясована наявність відмінностей між величинами ДЗКП генотипів. Від мінімального ліміту вибірки — генотипу Ластівка / 5 (66,4 мкм), вірогідно ($НІР_{0,05} = 3,01$ мкм) не відрізнялось 14% таких: три генотипи сорту Палада (67,8; 69,2; 69,3 мкм), два — сорту Бунчук (67,4; 68,4 мкм) і один — сорту Альмата (69,2 мкм). Частка генотипів, величина ДЗКП яких вірогідно не відрізнялась від такої генотипу сорту Зорепад / 5 (81,6 мкм), що була максимальною, дорівнювала 9%: три інших генотипи сорту Зорепад (79,3; 78,9; 78,7 мкм) та один генотип сорту Пилипівка (78,8 мкм).

Факт обумовленості варіювання ДЗКП впливом фактору «сорт», дія якого виявилась найвищою мірою достовірною ($P < 0,01$), вказав на наявність міжсортowego поліморфізму у даній вибірці сортів ($F_{\text{факт.}} = 8,79$; $F_{0,05} = 3,05$; $df = 8$; $df_{\text{залиш.}} = 36$). Мінімальні величини ДЗКП сорту Палада вірогідно не відрізнялись ($НІР_{0,05} = 3,37$ мкм) від таких сортів Бунчук, Альмата, Красень, Ластівка, а максимальні сорту Зорепад — від сорту Борвій.

Максимальну і мінімальну величини розмаху варіації (R) ДЗКП в межах окремих генотипів зафіксували у Палада / 4 (17,1 мкм) і Ластівка / 3 (3,6 мкм) відповідно. Величина генотипового розмаху варіації в межах вибірки генотипів становила 15,2 мкм. Величини внутрішньосортowego розмаху варіації ДЗКП генотипів в межах сортів зафіксували в діапазоні від 3,5 до 9,4 мкм (Ластівка і Зорепад відповідно). Величина міжсортowego варіаційного розмаху за даною ознакою була дещо меншою в порівнянні з такою генотипового і становила 9,6 мкм. У двох генотипів сорту Ластівка зафіксували, як мінімальну так і максимальну величини коефіцієнту

варіації фактичних значень ознаки «ДЗКП» серед 45 генотипів даної вибірки, що дорівнювали 1,7 і 9,4% відповідно, що свідчило про слабку ($CV \leq 10\%$) варіабельність. Генотиповий коефіцієнт варіації, який розраховали з використанням загальної кількості генотипів, що дорівнював 5,0%, свідчив про наявність низького рівня варіювання генотипів за ДЗКП. Поряд з наявністю внутрішньосортного поліморфізму за ДЗКП, що виявили з використанням критерію Фішера у більшості сортів величини внутрішньосортного коефіцієнту варіації ДЗКП генотипів в межах сортів не перевищили 4,3%, що свідчило також про низький рівень варіювання.

Співставлення ДЗКП 15 і 30 генотипів трьох сортів з ярим і шести сортів з озимим типами розвитку дозволили встановити достовірність впливу ознаки «тип розвитку» на варіювання ДЗКП ($t_{\text{факт.}} = 2,65$; $t_{0,05} = 2,02$; $df = 43$). Встановили достовірне зменшення довжини замикальних клітин на 2,9 мкм у групі генотипів з ярим типом розвитку порівняно з такою озимого типу розвитку. Одержані результати не підтвердили висновки попередніх досліджень щодо наявності більших розмірів замикальних клітин у ярих сортів пшениці м'якої порівняно з озимими. Ця невідповідність може бути пояснена використанням у дослідях, що провели, сортів – «дворучок», а не «ярих» сортів у господарському сенсі.

ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ ГЕТЕРОЗИСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ СОНЯШНИКУ КОНДИТЕРСЬКОГО ТИПУ

Н. М. ЛЕОНОВА, кандидат сільськогосподарських наук

А. Ю. УДОВІЧЕНКО

Т. М. КОЛЄШКОВА

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

Кондитерський напрям використання насіння соняшнику потребує створення і впровадження в виробництво нових ліній та гібридів цієї культури з відповідними показниками якості. Селекціонери, орієнтуючись на вимоги переробників та споживачів кондитерської продукції, визначились з параметрами господарських ознак і ознак якості для гібридів кондитерського типу, згідно з якими маса 1000 насінин у гібрида повина бути 80 – 200 г, натура – 340 – 400 г/л, або не більше 5,5 тис. сім'янок на літр, оптимальна лушпинність – 23 – 28%, важливо, щоб ядро було крупним, цілим, світлого кольору. Для забезпечення смакових якостей в ядрі бажаний вміст білка більше 20% та, відповідно, знижений вміст олії – 55 – 58%. Для переробників має значення високий вихід крупної фракції насіння – схід з решета з розміром отворів 4x20 мм (фракція 4,0 мм) повинен становити 60 – 80%. Такі ознаки як маса 1000 насінин, лушпинність, вміст білка і олії в ядрі характеризуються широким спектром варіабельності, яка обумовлена як спадковими особливостями, так і умовами вирощування (рівень осінньо-зимових запасів вологи, температурний режим та вологозабезпеченість в період вегетації, щільність рослин соняшнику у посіві, рівень мінерального живлення).

Аналіз літературних джерел вказує на обмеженість різноманіття вихідного матеріалу для гетерозисної селекції кондитерського напрямку і те, що більшість наукових досліджень з питань його селекції проведено на сортах-популяціях. В Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН за результатами детального вивчення колекції сортів-популяцій у НЦГРРУ було виділено дев'ять джерел кондитерських якостей: крупнонасінні зразки з високою продуктивністю та стійкістю до збудників основних хвороб та шкідників соняшнику Харківський 7 (ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН), Запорізький кондитерський (Інститут олійних культур НААН) і сім сортів селекції Всеросійського науково-дослідного інституту олійних

культур (ВНДІОК) ім. В. С. Пустовойта: Кавказец, Родник, ВНИИМК 1646, ВНИИМК 8931, СПК, Лакомка, Богучарец.

За даними попереднього трирічного вивчення у всіх названих сортів відмічено високу продуктивність – 60 – 111 г/рослину. Сорти Харківський 7, Богучарец, Лакомка, СПК характеризуються як кондитерські та поєднують високу масу 1000 насінин (82 – 114 г), середній рівень лушпинності (27,2 – 31,2%), високий вміст білка в ядрі (24,7 – 30,7%). Сорти Запорізький кондитерський та ВНИИМК 8931 за дуже високої маси 1000 насінин 122 і 116 г, відповідно, виділяються грубим лушпинням 38,9 та 41,9%, при цьому у сорту ВНИИМК 8931 дуже високий вміст білка в ядрі – 37,1% і низький вміст олії в ядрі – 48,9%. Дані сорти можна віднести до лузального типу. Сорти Кавказец, Родник і ВНИИМК 1646 за середньої маси 1000 насінин 64 – 71 г мають такі цінні для кондитерського генотипу ознаки: Кавказец – ранньостиглий і тонколушпинний (22,8%), Родник – ранньостиглий і високобілковий (вміст білка в ядрі 29,9%), сорт ВНИИМК 1646 – високобілковий (вміст білка в ядрі 32,0%) та тонколушпинний (23,6%). Всі названі сорти характеризувались високою насінневою продуктивністю при інцухтуванні.

Вихідним матеріалом для створення стабільних, високопродуктивних, крупнонасінневих самозапилених ліній кондитерського типу стали сорти-популяції: Харківський 7, Лакомка, СПК, Запорізький кондитерський і Богучарец. За результатами досліджень (приведені нижче дані: середнє за 2011 – 2014 рр.) дві лінії закріплювачі стерильності пилку Х 51 Б і Х 52 Б із сорту Харківський 7 виділяються наявністю комплексу цінних кондитерських ознак: високими показниками продуктивності, відповідно 55,0 і 42,7 г/рослину, маси 1000 насінин 66,0 і 63,7 г, вмісту білка в ядрі 26,8 і 27,6%, лушпинністю 28,0 і 33,9%, низьким вмістом олії в насінні 42,5 і 38,0%, високою здатністю до розлущування.

Із сорту Лакомка виділено лінію Х 75 Б, яка є закріплювачем стерильності пилку і характеризується високими автофертильністю, продуктивністю (54,4 г/рослину), масою 1000 насінин (67,0 г), доброю здатністю до розлущування, середнім рівнем лушпинності (25,3%), середнім вмістом білка в ядрі (20,8%) і вмістом олії в насінні 62,8%.

Лінія Х 2301 В – лінія-відновник фертильності пилку із сорту Лакомка поєднує в собі високу продуктивність (56,4 г/рослину), крупну сім'янку (завдовжки 12 мм), високу масу 1000 насінин (81,9 г), низьку

лушпинність (24,5%), вміст білка в ядрі 21,5%, вміст олії в насінні 47,5% і дуже добру здатність до розлущування.

Лінія Х 2283 В – лінія-відновник фертильності пилку із сорту Лакомка має велику сім'янку (завдовжки до 14 мм), високу масу 1000 насінин (77 г), середній вміст білка в ядрі (22,55%), вміст олії в насінні 40,2%, лушпинність 31,4%, добру здатність до розлущування.

Із сорту СПК виділено лінію закріплювач стерильності пилку Х 96 Б, яка поєднує в собі такі характеристики: крупна сім'янка (завдовжки до 15 мм), висока маса 1000 насінин (65 г), лушпинність 28,0%, вміст білка в ядрі 25,5%, вміст олії в насінні 41,1%. Ядро світле і ціле, лушпиння легко відокремлюється від ядра.

Х 72 Б – лінія закріплювач стерильності пилку із сорту Запорізький кондитерський. Пізньостигла, високоросла з крупною сім'янкою (завдовжки до 14 мм), високою масою 1000 насінин (88,7 г), середнім вмістом білка в ядрі (24,2%), низьким вмістом олії в насінні (42,5%), лушпинністю 31,2%.

Х 63 Б – лінія закріплювач стерильності пилку із сорту Богучарец. Ранньостигла, високопродуктивна (46,0 г/рослину), з високою масою 1000 насінин (72,1 г), вмістом білка в ядрі 23,4%, вмістом олії в насінні 49,7%, лушпинністю 23,4%, низькою здатністю до розлущування.

Всі ці самозапилені лінії впроваджено в селекційну програму соняшнику ІР ім. В. Я. Юр'єва при створенні гібридів кондитерського типу.

За результатами дворічного (2016 – 2017 рр.) вивчення гібридних комбінацій, отриманих за діалельною схемою схрещувань за участі даних ліній, високими ефектами загальної комбінаційної здатності за урожайністю виділились лінії Х 72 Б і Х 51 Б, за ознакою маса 1000 насінин з високими ефектами загальної комбінаційної здатності визначено крупноплідні лінії Х 72 Б, Х 75 Б, Х 51 Б, Х 2301 В та Х 63 Б. Лінія Х 72 Б стабільно виділялась і високою специфічною комбінаційною здатністю. За участі ліній Х 75 Б та Х 2301 В отримано крупноплідні і тонколушпинні комбінації, що є цінним поєднанням ознак для кондитерських гібридів.

Лінія Сх 51 А (стерильний аналог лінії Х 51 Б) є материнським компонентом для гібридів Шумер, Форсаж, Оплот, Атлет, Гудвін, які внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні і гібриду Насолода, який знаходиться в Державному сортовипробуванні. Дані гібриди залежно від чоловічого компоненту є

різними за напрямом використання: Шумер і Форсаж – подвійного призначення (кондитерського та олійного); Гудвін і Насолода – кондитерського типу; Оплот – високоолеїновий; Атлет – олійний.

Гібрид Гудвін (Сх 51 А/Х 2301 В) забезпечує отримання насіння з кращими показниками кондитерських якостей. При вирощуванні його з густотою рослин в посіві 28 тис. шт/га виявлено потенційну врожайність 4,21 т/га, масу 1000 насінин – 103 г, невисоку лушпинність – 25,7%, вміст білка в ядрі до 25,7%. За густоти рослин в посіві 20 тис. шт/га урожайність знижується до 3,0 т/га, але покращуються всі показники кондитерських ознак. Вихід крупної фракції в сприятливі роки сягає 83,6%, формується велика сім'янка (натура 358 г/л) з виповненим ядром (маса 1000 ядер 100,8 г), добрими смаковими якостями та дуже високою здатністю до розлущування.

СИДЕРАЦИЯ КАК ФАКТОР БИОЛОГИЗАЦИИ И ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

В. Г. ЛОШАКОВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ВНИИ агрохимии им. Д.Н.Прянишникова г. Москва

В научной агрономии сидерация или зеленое удобрение определяется как группа агротехнических приемов, при которых для повышения плодородия в почву заделывают зеленую массу посеянных для этих целей сидеральных культур (1 – 3). Основой сидерации являются зеленые растения, которым К.А.Тимирязев, В.А.Вернадский и другие ученые-естествоиспытатели придавали космическую роль (4,5). Они обосновывали это тем, что зеленые растения поглощают кинетическую энергию Солнца и превращают ее в потенциальную энергию органического вещества, без которого невозможно существование всего живого на Земле. Этой постоянно возобновляемой энергией наполнен гумус, основной показатель плодородия почвы.

Поэтому все усилия научной агрономии имеют своей конечной целью повышение эффективности использования солнечной энергии. В земледелии это достигается за счет применения новых высокоурожайных адаптивных видов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, научно обоснованных севооборотов с занятыми парами, с посевами бобовых культур, многолетних трав, промежуточных культур, в том числе и на зеленое удобрение (3,7).

Анализ агроклиматических ресурсов и структуры посевных площадей Нечерноземной зоны показывает, что зеленое удобрение может найти здесь широкое применение как в виде основных парозанимающих культур, так и в виде промежуточных посевов (3). Основное предназначение сидерации – пополнение запасов органического вещества в почве. Зеленая и корневая масса сидератов является идеальной формой органического вещества, в составе которого находится полный набор питательных веществ, необходимых для роста и развития возделываемых растений (3,6).

Урожайность основных сидеральных культур – различных видов люпина, сераделлы, донника и других бобовых сидератов в занятых парах Нечерноземной зоны достигает 400 – 500 ц/га зеленой массы,

удобрительная ценность которой не уступает подстилочному навозу хорошего качества. В зеленой массе сидератов содержится 200 – 250 кг/га азота, что при их запашке в почву равноценно внесению 6 – 7 ц/га дорогостоящей аммиачной селитры.

При этом в свежей зеленой массе, богатой углеводами, белками, соотношение С : N узкое и не превышает 10 – 15 : 1, что очень важно с позиций повышения биологической активности почвы и мобилизации питательных веществ. Поэтому зеленое удобрение в сидеральных парах всегда было одним из наиболее эффективных приемов биологического окультуривания дерново-подзолистых и других малоплодородных почв. Но основная форма сидерации не всегда выгодна, так как сидеральное поле севооборота в течение года не дает товарной продукции. Поэтому экономически выгоднее промежуточная форма сидерации в виде пожнивных и других промежуточных культур.

В условиях Центрального района Нечерноземной зоны перспективными сидеральными культурами являются пожнивные посевы горчицы белой, рапса, редьки масличной, фацелии. Установлено, что наибольшей устойчивостью к изменениям погодных условий по годам в поживный период здесь отличается горчица белая. Ее растения обладают хорошей устойчивостью к ранне-осенним заморозкам, быстрым ростом, и за 45 – 50 августовско-сентябрьских дней способны накопить 20 – 30 т/га зеленой массы и 6 – 10 т/га корней (3). Ее зеленая масса богата азотом, что обеспечивает узкое соотношение С : N /10 – 12 : 1/ и ее высокую удобрительную ценность (3). При насыщении зернового севооборота поживным сидератом до 50% площади пашни поступление органического вещества в дерново-подзолистую суглинистую почву увеличивается на 46% [3].

Однако для накопления гумуса в почве важно, чтобы чрезмерная биологическая активность не приводила к полной минерализации органического вещества, вносимого в почву. Поэтому эффективнее сочетание биологически активного зеленого удобрения с удобрением соломой, которая уравнивает процессы преобразования органического вещества в почве в пользу улучшения гумусового баланса. При запашке поживной горчицы /18 – 20 т/га/ совместно с соломой /5 – 6 т/га/ в течение двух шестилетних ротаций зернового севооборота количество гумуса в слое почвы 0 – 40 см увеличивалось на 0,48%, то есть

практически на столько же, на сколько и в плодосменном севообороте с двумя полями многолетних трав /0,49%/(3).

Запашка пожнивного сидерата в зерновом севообороте (83% зерновых) в чистом виде повышает коэффициент использования азота минеральных удобрений ячменем на 13%, овсом – на 36%, а при сочетании пожнивного сидерата с удобрением соломой – на 22 и 69% соответственно. Повышая коэффициент использования азота минеральных удобрений, пожнивное зеленое удобрение в сочетании с удобрением соломой снижает непроизводительные потери азота на 35 – 43%, и тем самым выполняет важную экологическую функцию по защите окружающей среды от загрязнения остатками минеральных удобрений (3,7).

Пожнивное зеленое удобрение с узким соотношением углерода и азота выполняет роль катализатора при разложении растительных остатков в почве. Установлено, что после пожнивного сидерата на следующий год в пахотном слое разлагалось 55 – 65% растительных остатков, после внесения минеральных удобрений – 42 – 47%, без удобрений – 36% (3).

Это обстоятельство также имеет большое экологическое значение, так как зеленое удобрение, повышая биологическую активность почвы, увеличивает численность сапрофитной почвенной микрофлоры, которая является активным антагонистом почвенных грибов – возбудителей многих болезней культурных растений. В результате этих процессов после поживной сидерации поражение картофеля паршой обыкновенной снижалось в 2,2 – 2,4 раза, ризоктониозом – в 1,7 – 5,3 раза, ячменя корневыми гнилями – в 1,5 – 2 раза (3). Такое биологическое воздействие поживного зеленого удобрения экологически важно с позиций ограничения применения фунгицидов как фактора риска для окружающей среды и замены их биологическими методами защиты растений от болезней. Экологическая функция поживной сидерации проявляется и в снижении после нее засоренности основных культур севооборота на 30 – 61%. В ряде случаев это снимает вопрос о применении гербицидов – экологически опасного фактора современного земледелия (3,7).

Положительное влияние поживного сидерата и соломы на плодородие дерново-подзолистой почвы, на фитосанитарное состояние посевов благоприятно сказывается на росте, развитии и урожайности, на качестве урожая основных культур севооборота, на его продуктивности.

Результаты наших многолетних исследований на среднесуглинистых почвах Подмоскowsья показали, что если внесение 20 т/га навоза повышает урожайность картофеля на 48%, равноценное ему количество минеральных удобрений – на 36%, то заплата зеленой массы пожнивной горчицы /15 – 20 т/га/ в чистом виде повышает сбор клубней картофеля на 49,8%, а в сочетании с удобрением соломой /5 – 6 т/га/ – на 58,6%. При этом повышается товарность клубней и содержание крахмала в них (3).

На супесчаных дерново-подзолистых почвах Брянской области после заплаты от 12 до 20 т/га зеленой массы пожвальных посевов горчицы белой, редьки масличной или рапса озимого урожайность картофеля повышается на 86%, после внесения равнозначного количества минеральных удобрений – на 46%, минеральных удобрений с навозом – на 84% (3). Сочетание пожвального сидерата с удобрением соломой на фоне минеральных удобрений повышает урожайность зерна ячменя и овса на 50,5 и 51,2% соответственно, зеленой массы викоовсяной смеси – на 34% при повышении общей продуктивности севооборота на 17 – 20% (3).

Многолетнее применение пожвального сидерата в сочетании с удобрением соломой в зерновом севообороте /83% зерновых/ на фоне минеральных удобрений повышает основные показатели плодородия дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы, улучшает фитосанитарную и экологическую ситуацию в севообороте, повышает урожайность зерновых культур, выход зерна и общую продуктивность севооборота (3,7). При этом пожвальная сидерация обеспечивает качество зерна пшеницы и ячменя не ниже, чем в плодосменных севооборотах.

Литература

1. Алексеев Е.К. Зеленое удобрение в нечерноземной полосе. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 278 с.
2. Довбан К.И. Зеленое удобрение в современном земледелии. Вопросы теории и практики. Минск: Белорусская наука, 2009. – 404 с.
3. Лошаков В.Г. Зеленое удобрение в земледелии России /Под ред. В.Г. Сычева. – М.: Изд. ВНИИ агрохимии, 2015. – 300 с.
4. Тимирязев К.А. Избр. соч., т. 1 – 4. М.: ОГИЗ-СЕЛЬХОЗГИЗ, 1948.
5. Вернадский В.И. Биосфера. – М.: Мысль, 1967. – 232 с.
6. Прянишников Д.Н. Избр. Соч., т. 1 – 3. М.: СЕЛЬХОЗГИЗ, 1965.
7. Лошаков В.Г. Севооборот и плодородие почвы/Под ред. В.Г.Сычева. – М.: Изд. ВНИИ агрохимии, 2012. – 512 с.

IMPROVEMENT OF THE ROLLED GROATS PRODUCTION OF SPELT WHEAT

V. V. LIUBYCH, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

I. F. ULIANYCH, Candidate of Technical Sciences, Senior lecturer

V. V. ZHELIEZNA, Candidate of Agricultural Sciences, lecturer

Uman National University of Horticulture, Uman

As a result of the research it is established that yield of rolled groats at the initial moisture content of groats no.1 of 14% depended on the duration of peeling, parcooking and softening. Regardless of the parcooking duration, the largest yield of rolled groats made of spelt wheat was obtained for the duration of peeling of 20 s which corresponded to the peeling index 2,9%. For the duration of parcooking of 10 minutes and softening for 5 minutes it was 97,5%, 10 minutes it was 97,9 and 15 minutes 98,2%. Softening for 5 and 15 minutes significantly reduced the yield of rolled groats (by 2 – 3%).

The increase in the duration of peeling significantly changed the yield of rolled groats made of spelt wheat. Thus, the smallest yield of groats (97,9 – 92,3%) was for parcooking and softening for 5 minutes and peeling time of 180 s which corresponds to 15,6% peeling index.

It is found that with an increase in the duration of peeling from 20 to 180 s, the yield of polished meal increased from 1,3 to 7,9% depending on the mode of water-heat treatment.

The highest moisture content of groats before rolling was for the duration of peeling of 160 – 180 s, parcooking for 15 minutes (24,1 – 25,7%) and for softening of 5 – 15 minutes. The smallest one is the duration of parcooking for 5 minutes, peeling for 20 – 60 s (15,6 – 17,4%) and for softening for 5 – 15 minutes. However, for the duration of peeling of 120 – 140 s which corresponds to the peeling index of 10,9 – 12,5%, the moisture content of groats was in the range of 18,4 to 24,7%, depending on the mode of water-heat treatment. This means that the product does not need extra drying which reduces energy costs.

The porridge was cooked from 11 to 35 minutes at different times of peeling but did not depend on the softening regime and did not significantly decrease as a result of prolongation of parcooking.

Grain cooking coefficient for rolled groats porridge depended on the duration of peeling. Thus, with an increase in peeling duration from 20 to 180 s

(peeling index of 2,9 – 15,6%), grain cooking coefficient increased from 4,7 to 6,2. Duration of parcooking and softening of groats did not depend on this indicator.

Groats with a low peeling index (2,9 – 3,8%) was characterized by a low overall organoleptic score (6 points). This is due to the fact that the porridge with high husk content was very lumpy, with strong crunching and hard consistency during chewing and dark brown color. However, the overall organoleptic evaluation of groats increased to a very high one (9 points) for the peeling period of 160 – 180 s which corresponded to the peeling index of 13,7 – 15,6% and did not depend on modes of water-heat treatment.

CONFECTIONERY PROPERTIES OF SPELT GRAIN DEPENDING ON THE VARIETY ORIGIN AND LINE

V. V. LIUBYCH, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

I. O. POLIANETSKA, Candidate of Agricultural Sciences, Associate
Professor

Uman National University of Horticulture, Uman

Wheat is the most widely grown crop in the world because of its unique protein characteristics. While most of the world wheat crop arises from production of common and durum cultivars, there is increasing interest in ancient wheat species, especially spelt (*Triticum spelta* L.) ones, particularly with regard to use in special bakery products, health and organic foods (Gálová Z., Knoblochová H., 2001).

Experimental work was carried out in the Laboratory “Quality assessment of grain and grain products” of Department of Technology of Storage and Processing of Grain at Uman National University of Horticulture. Grain of different varieties of spelt wheat of the European selection was used, such as: Schwabenkorn (Austria), NSS 6/01 (Serbia), Shvedska 1 (Sweden), strains obtained by hybridization of *Tr. aestivum* / *Tr. spelta* – LPP 1197, LPP 3117, LPP 1304, LPP 1224, LPP 3122/2, P 3, LPP 3132, LPP 3373, LPP 1221, introgressive strains NAK 34/12 – 2 and NAK 22/12 obtained by hybridization of *Tr. aestivum*/ amphiploid (*Tr. durum*/ *Ae. tauschii*) and introgressive strain TV 1100 obtained by hybridization of *Tr. aestivum* (Kharkivska 26 variety) / *Tr. kiharae* with a selection of winter form that were grown under conditions of Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. The check variant is the recognized variety of spelt wheat Zoria Ukrainy (st).

It was found that cooking estimation of biscuits from spelt varies considerably depending on the variety. Confectionery properties are significantly changed depending on the variety origin and spelt lines. Thus, content of gluten varied from 29.2% in LPP 1197, LPP 3117 and NAK 34/12 – 2 lines to 44.9% in grain of Zoria Ukrainy variety (st). The highest content of gluten was in spelt grain of Zoria Ukrainy variety – 44.9% and a LPP 1221 line – 43.6%. Grain of the rest of studied varieties and lines of spelt contained significantly less gluten compared with the standard.

Among 16 varieties and lines of spelt only four of them had satisfactory

weak gluten and the rest of them had unsatisfactory weak gluten. It should be noted gluten of spelt grain of a NAK 34/12 – 2 line which content was 29.2% by index of gluten deformation of 86 units of device, which is not typical for spelt. The result of it is recombigenesis in the wheat genome because of its hybridization with amphiploid (*Tr. durum* / *Ae. tauschii*). Grain of Shvedska 1 variety (101 units of device) and a line LPP 3132 (101 units of device) was close to the index of satisfactory weak gluten.

Estimation of diameter ratio of biscuits from spelt to its thickness varied from 3 to 9 points. Estimation of biscuits surface changed from 7 to 9 points, but the colour and appearance of braking did not change and was 9 points. Biscuits of Zoria Ukrainy (st), Schwabenkorn varieties, NSS 6/01 and LPP 1221, LPP 3373, LPP 1224, LPP 1197, LPP 1304, NAK 22/12, TV 1100 lines showed the highest cooking estimation (9 points) among studied varieties and lines of spelt. The lowest cooking estimation (7.0 points) has biscuits of LPP 3122/2 and NAK 34/12 – 2 lines, and biscuits of the rest studied material of spelt had cooking estimation at the level of 7.5 – 8.0 points.

СОРТИ ТА СЕЛЕКЦІЯ РИЖІЮ ЯРОГО В УКРАЇНІ

І. О. ЛЮБЧЕНКО, аспірантка

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Серед олійних сільськогосподарських культур особливої уваги заслуговує рижій ярий. Насіння рижію містить 40 – 45% олії, яка широко використовується в різних галузях народного господарства: вживається в їжу, є сировиною для виробництва оліфи, лаків, фарб та пластмаси [1, 2].

Рижієва олія характеризується високим вмістом олеїнової (близько 16%), лінолевої (близько 20%), ліноленової (близько 35%) жирних кислот та низьким вмістом ерукової кислоти (1,6 – 2,2%). Вона має збалансований комплекс натуральних антиоксидантів і біологічно активних речовин та володіє лікувальними і дієтичними властивостями. Вживання цієї олії відновлює стійкість і еластичність кровоносних судин, знижує рівень холестерину в крові, нормалізує артеріальний тиск, запобігає порушенню жирового обміну та виникненню запальних процесів. Її рекомендовано при серцево-судинних захворюваннях та цукровому діабеті [3, 4].

Завдяки високій калорійності фітомаси (вміст енергії в насінні, олії та соломі, відповідно, становив 26,4, 38,2 та 17,7 Дж/г) рижій може використовуватися як енергетична культура [5]. Рижієва олія є цінною сировиною для виробництва біодизелю та авіаційного палива [6, 7].

Короткий період вегетації, стійкість до хвороб та шкідників, невибагливість до умов вирощування роблять технологію виробництва рижію ярого нескладною, дешевою та екологічно чистою [1, 2].

Не дивлячись на цінність рижію, площі під цією культурою залишаються незначні. Для розширення ареалу вирощування рижію ярого, актуальності набувають роботи зі створення високопродуктивних технологічних сортів адаптованих до умов навколишнього середовища.

Завдання та напрями селекції рижію ярого обумовлені сферою використання продукції, ґрунтово-кліматичними умовами та технологією вирощування.

Головною ознакою, яка визначає господарську цінність сорту, є урожайність. За дотримання відповідних технологій потенційна урожайність рижію може становити 3 – 5 т/га [8]. Насіннєва

продуктивність рослин рижію ярого формується за рахунок таких складових як висота рослини, інтенсивність гілкування стебла, кількість стручків на рослині, кількість насінин у стручку та маса 1000 насінин. Між вказаними показниками існують кореляційні зв'язки, які необхідно враховувати в селекційній роботі [9]. Окрім того сорт має бути придатним для інтенсивних технологій вирощування: реагувати на удобрення, мати стійкість до вилягання і розтріскування стручків та дружнє дозрівання насіння [10].

Якість рижієвої олії та напрями її господарського використання в основному залежать від її жирнокислотного складу. Цінність сортів харчового напряму використання зумовлена підвищеним вмістом олеїнової кислоти та зниженим — ліноленою та еруковою. Для виробництва біодизелю олія має мати високу концентрацію ейкозенової та ерукової жирних кислот [4, 8].

На 2018 рік до Державного реєстру сортів, придатних до поширення в Україні внесено дев'ять сортів рижію ярого. Оригінаторами п'яти сортів (Степовий 1, Славутич, Зевс, Престиж та Міраж) є Інститут олійних культур УААН. Сорти Клондайк та Гірський було створено у ННЦ «Інститут землеробства УААН» та Івано-Франківському інституті агропромислового виробництва УААН відповідно. У 2015 році було районовано сорти Євро 12 та Перемога, авторами яких є колектив Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України [11].

Вітчизняні сорти рижію ярого характеризуються високою продуктивністю та якістю продукції, добре пристосовані до умов вирощування і є цінним вихідним матеріалом для подальшої селекційної роботи.

Література

1. Комарова І. Б., Рожкован В. В. Рижій — альтернативна олійна культура та перспективи його використання. Пропозиція. 2003. № 1. С. 46 – 47.
1. Семенова Е. Ф., Буянкин В. И., Тарасов А.С. Масличный рыжик: биология, технология, эффективность. Волгоград: Издательство ВолГУ. 2007. 82 с
2. Лях В. О., Комарова І. Б. Вміст та жирнокислотний склад олії рижію ярого. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2010. № 38. С. 137 – 142.

3. Кулакова С. Н., Гаппаров М. М., Викторова Е. В. О растительных маслах нового поколения в нашем питании. Масложировая промышленность. 2005. № 1. С. 4 – 8.
4. Каленська С. М., Юник А. В. Роль олійних культур у вирішенні енергетичної безпеки України. Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2011. № 2. С. 90 – 96.
5. Гаврилова В. А., Колькова Н. Г., Нагорнов С. А., Ромацова С. В. Рыжик — перспективная масличная культура для производства биодизельного топлива. Агро XXI. 2013. № 1 – 3. С. 43 – 44.
6. Shonnard D. R., Williams L, Kalnes T. N. Camelina-derived jet fuel and diesel: Sustainable advanced biofuels. Environmental progress & sustainable energy. 2010. № 9(3). P. 382 – 392.
7. Наумкин В. П. Проявление количественных признаков рыжика ярового при разных сроках сева. Научно-технический бюллетень Института олійних культур УААН. 2009. № 14. С. 183 – 187.
8. Комарова І. Б. Кореляційні зв'язки між господарсько-цінними та морфологічними ознаками рижю ярого. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2013. № 1. С. 37 – 41.
9. Шевченко І. А., Поляков О. І., Ведмедєва К. В., Комарова І. Б. Рижій, сафлор, кунжут. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні (малопоширені культури). Запоріжжя: СТАТУС. 2017. 40 с.
10. Державний реєстр сортів, придатних до поширення в Україні на 2018 рік. Київ. 2018. 415 с.

БИОФУНГИЦИД SERENADE ASO В БОРЬБЕ С МОНИЛИОЗОМ СОЦВЕТИЙ И ПЛОДОВ ЯБЛОНИ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

М. К. МАГЕР, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

А. М. ЧЕРНЕЦ, доктор биологических наук, доцент

Ю. И. ДУМИТРАШ, научный сотрудник

В. М. МАГЕР, научный сотрудник

*Молдавский Научно-практический институт садоводства,
виноградарства и пищевых технологий, Кишинев,
Республика Молдова*

Введение. Яблоня, по занимаемой площади является ведущей культурой среди плодовых пород, культивируемых в Республике Молдова. Её площадь составляет 96 тыс. га. В настоящее время, районированный сортимент яблони в республике составляет 77 сортов. Однако, плоды яблони в зависимости от погодных условий года в разной степени поражаются монилиозом.

Испытание нового бактерицида Serenade Aso SC, созданного на основе бактерии *Bacillus subtilis* проводилось в 2015 году на яблоне (*Malus domestica*) в борьбе с монилиозом соцветий и плодов яблони во время созревания.

Материалы и методы. Исследования проводились на Технологической экспериментальной станции «Кодрул» в насаждениях яблони 1993 г. посадки, площадью питания 4x3 м, привитые на вегетативном подвое ММ106. Сорта Айдаред, Мантуанское, Банан зимний и Ренет Симиренко. Схема опыта: 1 вариант – Контроль – (без обработки), 2. Эталон (Switch 62.5 WG) – 0.4 кг/га, 3. Serenade Aso SC – 6.0 л/га, 4. Serenade Aso SC – 8.0 л/га.

Опыт заложен в 4-х вариантах. Вариант включает три повторности. В каждой повторности по 5 деревьев с одинаковыми параметрами кроны. Для определения биологической эффективности фунгицида в борьбе с патогенном, вызывающим монилиоз молодой завязи – (*Monilia cinerea* Bon.) и монилиальную гниль плодов – *Monilia fructigena* Pers., были проведены учёты на молодой завязи (14 июня), на плодах (9 сентября). Согласно методике испытаний, биологическая эффективность препарата определялась по отношению количества пораженных плодов болезнью в варианте опыта к контролю.

Результаты исследований: Бактериальный препарат, созданный на основе бактерии *Bacillus subtilis* применяется преимущественно в регионах с повышенной влажностью, благодаря чему препарат работает более эффективно. Живая бактерия лучше размножается в благоприятном диапазоне условий влажности и температуры. Высокий запас инфекции *Monilia cinerea* Bon. сформировался в течение прошлого вегетационного периода и оказал заметное влияние на процесс цветения и завязывания плодов яблони 2015 года.

Гриб зимует мицелием в пораженных органах растения и мумифицированных плодах, висящих на дереве или опавших на землю. Интенсивному развитию и распространению заболевания способствуют прохладная и влажная погода, туманы и росы во время цветения. При таких погодных условиях затягивается цветение, ухудшается опыление, гриб обильно спорует, создаются все предпосылки для идеального заражения и развития возбудителя болезни. Болезнь опасна и после мягких, влажных зим. Как известно, заражение будущей завязи происходит в период цветения. При наличии влаги патоген попадает на рыльце пестика цветка и успевает одновременно прорасти с клеткой пыльца в процессе оплодотворения. Завязь после окончания цветения медленно увядает, буреет и усыхает оставаясь прочно удерживаться в соцветии. Повышенная влажность и температура вызывает быстрое развитие болезни. В соцветии грибом поражается один–два или сразу все цветки. При спонтанных условиях течения болезни пораженная завязь мелких размеров 5–7 мм в диаметре. В зависимости от погодных условий, процесс заражения иногда замедляется и тогда наблюдается увядание молодой завязи в более позднем периоде, когда она приобрела большие размеры – 15 мм и более. Пораженные плоды различных размеров могут долго висеть на дереве, сохраняя грибницу, которая ежегодно в осенне-весенний период образует новые источники инфекционного начала – подушечки конидиального спороношения гриба и является угрозой заболевания, как в период цветения культуры, так и во время созревания плодов. Наличие инфекционного начала и повышенная влажность в период созревания урожая всегда приводит к массовому развитию данной болезни.

Цветение яблони в 2015 году началось 27 апреля, а массовое цветение отмечалось 29–30 апреля. Распространение инфекции произошло при

повышенной влажности в процессе опыления цветков различными насекомыми. После влажного вегетационного периода 2014 года в многолетних насаждениях сохранился высокий инфекционный фон различных патогенных микроорганизмов. Исходя из реальной фитосанитарной ситуации, первое опрыскивание было проведено 24 апреля в фенофазе «розовый бутон». Очередная, вторая обработка состоялась в период цветения 28 апреля. Суммарно, за период цветения, осадки составили 18,9 мм, что негативно отразилось на поражении молодой завязи. Последующие обработки проводились с интервалом 6 – 9 дней в период интенсивного роста плодов. В процессе испытания, обработки деревьев яблони биопрепаратом Serenade Aso SC оказали фунгицидное давление на распространение инфекции и заражение монилиозом молодой завязи яблони и монилиальной гнилью плодов в период созревания.

Учет эффективности биофунгицида Serenade Aso SC в борьбе с инфекцией, вызывающей монилиоз молодой завязи яблони и монилиальной гнилью плодов яблони, свидетельствуют о том, что развитие и распространение болезней в значительной степени зависело от условий влажности и температуры в период массового цветения культуры, роста и созревания плодов яблони. Фунгицидные обработки, проведенные до цветения яблони и в период вегетации сыграли существенную роль в снижении количества пораженных плодов. Анализ данных показывает, как прослеживается уровень снижения количества пораженной молодой завязи яблони в зависимости от дозы препарата в сравнении с контролем. Биологическая эффективность фунгицида Serenade Aso SC в борьбе с монилиозом соцветий яблони варьировала относительно эталона от 90,1% до 92,7% в зависимости от дозы препарата. В эталоне этот показатель достигал 95,2%.

Применение биопрепарата Serenade Aso SC в борьбе с монилиальной гнилью также способствовало защите созревающих плодов. Необходимо отметить, что высокий процент пораженных плодов в контрольном варианте объясняется отсутствием опрыскивания, вследствие чего пораженные плоды преждевременно загнили. Так, биофунгицид Serenade Aso SC в нормах расхода 6,0 и 8,0 л/га в течение периода созревания плодов яблони существенно сохранил урожай от поражения патогеном. Биологическая эффективность фунгицида Serenade Aso SC в борьбе с

монилиальной гнилью плодов варьировала относительно эталона и составила от 89,6% до 93,3% в зависимости от дозы препарата. В эталоне этот показатель достигал 96,4%.

Выводы. Полученные результаты испытания свидетельствуют, что биофунгицид Serenade Aso SC может быть успешно применен во время цветения яблони и в период созревания урожая в борьбе с монилиозом соцветий и плодов яблони при норме 6,0 – 8,0 л/ га.

Включая в систему мероприятий по защите яблоневого сада биологический препарат с высокой эффективностью, нам удалось значительно снизить химическую нагрузку в многолетних насаждениях и на окружающую среду.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДНИХ ЗРАЗКІВ ЖИТА ОЗИМОГО

З. О. МАЗУР, кандидат сільськогосподарських наук, ст.н.с.

Верхняцька дослідно-селекційна станція, с.Верхнячка

М. О. КОРНЄЄВА, кандидат біологічних наук, ст.н.с.

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

Гібридизація як метод є потужним інструментом комбінативної мінливості, яка застосовується в селекції для рекомбігенезу цінних ознак, а також для добору поліпшених рекомбінантів.

У станційному сортовипробуванні упродовж 2014 – 2016 рр. вивчали 18 колекційних сортозразків жита озимого різного походження, серед яких були як сорти та лінії, так і міжсортові гібриди.

Посів проводили сівалкою «Максимчука» з обліковою площею 1 м² у триразовій повторності зі стандартним розміщенням ділянок. Стандартом слугував районований сорт інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва – Пам'ять Худоєрка.

Для оцінки достовірної різниці між ними за урожайністю, а також і до стандарту, використовували однофакторний дисперсійний аналіз. Визначено, що між сортозразками, що досліджувалися, існують суттєві відмінності $F_{\phi} = 14,8 > F_T = 2,0$, а $HP_{0,05}$ становила 1.45 т/га.

Потенціал продуктивності міжсортових гібридів, ліній і сортів був високим і коливався в межах 2,2...10,0 т/га.

В результаті отриманих даних виділився колекційний гібридний сортозразок N253 / Ірина, який мав істотно високий показник врожайності, що становив 10,0 та перевищував стандартний сорт Пам'ять Худоєрка на 3,73 т/га. Друге місце у ранзі сортозразків належало сортозразку Крупнозерне, у якого урожайність становила 8,0 т/га, що на 1,73 т/га перевищував стандарт.

Високими показниками, які знаходилися у межах $HP_{0,05}$ характеризувалися колекційні сортозразки Стоір, Фінал, Татьяна. З цими сортозразками доцільно проводити селекційну роботу з метою створення комбінаційноздатних лінійних матеріалів.

Сорти в цілому характеризувалися нижчими показниками урожайності порівняно з гібридними зразками. У групі сортів урожайність

коливалася у межах 2,20...7,60 т/га. Найвища урожайність серед сортів була у сорту Стоїр (7,60 т/га), у якого перевищення щодо стандарту становило +1,33 т/га.

Сортозразки лінійного походження під умовною назвою Крупнозерне вирівняне та лінія з довгим зерном стабільно показував високу урожайність (у середньому 5,4 – 5,8 т/га, що знаходилася на рівні стандарту.

Кращі зразки гібридного походження будуть залучені у селекційний процес зі створення комбінаційно-ліній жита озимого з поєднанням бажаних ознак від батьківських форм з метою створення гібридів на ЧС основі.

СТІЙКІСТЬ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО ДО ПОШКОДЖЕННЯ ШКІДНИКАМИ ТА УРАЖЕННЯ ХВОРОБАМИ

М. О. МАКАРЧУК, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

Зернові бобові культури є важливим стратегічним напрямком розвитку країни. У світовому виробництві 14% усіх оброблених земель займають зернобобові культури. Найбільше їх у Південній Америці, дещо поступаються Північна Америка, Африка та Азія. За даними 1961 року посівна площа гороху овочевого становила 653 тис.га, вже у 1980 році вона сягала 802 тис.га, тоді як у 2000 році вона була 1022 тис.га, а у 2008 році – 1125 тис.га. При цьому врожайність відповідно становила 5,8; 6,7; 8,2 та 7,4 т/га [1].

Насіння гороху овочевого (зелений горошок) є незамінним продуктом дієтичного харчування. Воно містить у своєму складі від 6 до 7% білка, від 4 до 8% цукрів (а саме фруктози та глюкози), також багатий вітамінами групи В1, В2 та А, С і РР, комплексом мінеральних солей та амінокислотами: тирозину, цистину, метіоніну, лізину, триптофану, гістидину, аргініну та аспаргінової та глютамінової кислот. Його дієтичне харчування визначається здатністю нейтралізувати кислоти, які утворюються при споживанні м'ясних продуктів та яєць.

Важливою споживчою властивістю гороху овочевого є збереження його поживних речовин у свіжому, мороженому та консервованому вигляді. Що значно подовжує період забезпечення населення необхідним продуктом харчування.

Однак, за даними 2012 року на споживання населенню постачається 161 кг овочевої продукції із них лише 3,3 кг становлять бобові культури. Основною причиною такої короткочасної сезонності постачання продукції населенню є недостатня кількість сортів різного строку достигання. При чому для конвеєрного забезпечення особливе значення мають сорти ультрараннього, середньопізнього та пізнього строку достигання [2].

Вирощування овочевого гороху має важливе значення для підвищення родючості ґрунту за рахунок фіксації бульбочковими бактеріями атмосферного азоту, який разом з кореневими залишками у ґрунті може становити до 20%. Тобто азоту в ґрунті залишається від 60 до

80 кг [3], та навіть до 150 кг/га, що може замінити внесення аміачної селітри від 200 до 400 кг/га [3]. Тобто поліпшує екосистему. Саме такий біологічно чистий азот перетворюється рослиною у білок який організм людини засвоює від 70 до 80% [4].

На рівень врожайності овочевого гороху значний вплив має стійкість сортів до ураження хворобами та пошкодження шкідниками. Та основним фактором стійкості є сорт (тобто генетично обумовлена здатність сортотразку)

У виробництві для боротьби із шкідниками застосовуються феромонні пастки. Проте, даний захід дає можливість зменшити шкодочинність горохової плодожерки від 0,5 до 35%.

Основними найбільш часто зустрічаючимися є хвороби фузаріозна коренева гниль (*Fusarium Link*), іржа (*Uromyces pisi (Pers.)*), борошниста роса (*Erysiphe communis f. Pisi (H.A. Dietr.) Jacz*), переноспороз (*Perenospora pisi Syd.*), блідоплямистий та темноплямистий аскохітоз (*Ascochyta pisi Lib. Mycosphaerella pinodes (Berk. A. Bloxam) Vesterg.*), біла та сіра гниль (*Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary Botrytis cinerea Pers.*) [5, 6] та шкідників: горохова зернівка, горохова попелиця. Серед хвороб найбільшої шкодочинності завдає переноспороз від 8 до 40%, тоді як серед шкідників втрати від горохової попелиці можуть сягати від 50 до 90%, від пошкодження гороховою зернівкою вони можуть бути від 11 до 15% і більше [7]. Найбільш поширеним заходом зменшення ураження та пошкодження рослин є застосування засобів хімічного захисту рослин. Так за даними І.І. Кошевського та М.Б. Рубан обробка насіння фундазолом зменшує ураження рослин переноспорозом на 18,8%, тоді як обробка посіву кінміксом зменшує пошкодженість рослин на 10% [7].

Одним із заходів підвищення врожайності є обробіток насіння мікродобривами з бором і молібденом. За даними В.С. Алмашової, С.О. Онищенко та В.В. Урсал поєднання вказаних препаратів із ризоторфіном забезпечує надбавку врожаю зеленого горошку на 14 – 30% за рахунок збільшення висоти рослин, площі асиміляційної поверхні, кількості бобів на одній рослині та зерен у бобі [8].

Важливим напрямком зменшення ураження та пошкодження посіву є виведення сортів вусатого типу. У них замість листків розвиваються вусики які зменшують вилягання травостою та збільшують їх освітленість та продуваємість [9]. Другим напрямком є — детермінантні сорти. У

більшості використовують генотипи самарського типу – із геном у рецесивному стані *den*, та луганського і молдаського типу із геном *det*.

Важливе значення має відкриття форм хамелеон та люпиноїд. Уперше форму хамелеон було описано професором Всеросійського науково-дослідного інституту зернобобових і круп'яних культур А.М. Зеленовим. Який вказує що дана форма залежить від тісно зчеплених генів *af* (*afila*) *tac* (вусикова акація) які успадковуються єдиною рецесивною ознакою. Проте, дані щодо впливу саме гена *af* на насінневу продуктивність досить суперечливі. Так за даними В.В. Хангильдина спостерігається її зниження [10 – 13], а за даними J. Lafond та L.M. Monty негативного впливу не виявлено [14] Сорти із люпоноїдною формою досить стійкі до вилягання [15].

Дослідженнями 150 сортозразків упродовж 2006 – 2008 років на дослідному полі Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва на стійкість до хвороб та шкідників у штучних інфекційних та провокаційних фонах встановлено, що індивідуальну стійкість мав лише один, тоді як комплексну – чотири зразки [16].

Отже, створення високоврожайних сортів овочевого гороху, стійких до ураження хворобами та пошкодження шкідниками досить трудомісткий процес і абсолютної стійкості у рослин не встановлено.

Література

1. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Зернові бобові культури у вирішенні глобальної продовольчої проблеми // Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. Одеса: СГІ – НЦНС, 2010. С. 153–166.
2. Стригун В.М. Стортова сертифікація насіння гороху овочевого (*Pisum sativum* L. Partim) // Овочівництво і баштенництво. 2012. Вип. 58. С. 356–364.
3. Кобизєва Л.Н., Гончарова О.О, Сокол Т.В., Безугла О.М. Цінні зразки НЦГРРУ овочевого напрямку використання – джерела стійкості до основних хвороб у східній частині лісостепу України // Селекція та насінництво. 2013. Вип. 103. С. 79–84.
4. Соколов В.М., Січкач В.І. Стан науково-дослідних робіт з селекції зернобобових культур в Україні // Збірник наукових праць

- Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. Одеса: СГІ – НЦНС, 2010. С. 6–13.
5. Алмашова В.С., Онищенко С.О., Урсал В.В. Агроекологічні засади вирощування насіння гороху овочевого на півдні України в умовах зрошення // Таврійський науковий вісник. № 80. Ч. 2. С. 284–288.
 6. Кирик М., Піковський М. Хвороби гороху: візуальна діагностика, особливості розвитку та заходи захисту // Пропозиція. 2015. № 11. С. 98–103.
 7. Соеол Т.В., Петренкова В.П. Виявлення цінних джерел стійкості гороху до біотичних чинників для селекції в східному Лісостепу // Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. Одеса: СГІ – НЦНС, 2010. С. 129–134.
 8. Кошевський І.І., Рубан М.В. Захист гороху від шкідників та хвороб в Україні // Біоресурси і природокористування. 2013. № 1–2. Т. 5. С. 62–65.
 9. Алмашова В.С., Онищенко С.О., Урсал В.В. Агроекологічні засади вирощування насіння гороху овочевого на півдні України в умовах зрошення // Таврійський науковий вісник. № 80. Ч. 2. С. 284–288.
 10. Соколов В.М., Січкарь В.І. Стан науково-дослідних робіт з селекції зернобобових культур в Україні // Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. Одеса: СГІ – НЦНС, 2010. С. 6–13.
 11. Хангильдин В.В. Вопросы селекционной стратегии неосыпающегося гороха // Актуальные вопросы селекции сортов зернобобовых культур интенсивного типа. Сб. науч. тр. ВНИИЗБК. – Орел, 1983. – С. 37–43.
 12. Хангильдин В.В. Исследование новых генов у гороха посевного // Генетика. – 1984. – Т. 20, № 8. – С. 1325–1330.
 13. Jaranowsri K. New genotypes in *Pisum* sp. Derived from hybridization of mutants and Cultivars // Genetika Polonica. – 1977. – V. 18, № 4. – P. 337–355.
 14. Snoad B., Caston D., Negus S. The effects of genes *af*, *st* & *tl* upon the yield of peas in nearisogenic background // Annual Report John Innes Institute. – 1976. – P. 33–35.
 15. Lafond J. Comparison of nearisogenic leafed, leafless, semi-leafless & reduced stipule lines for yield & associated traits // Can. J. Plant Sci. – 1981. – V. 61, № 2. – P. 463–465.

16. Monti L.M., Fruseiante L. Pea breeding by using genes drastically influencing the leaf morphology // *Genetica Agraria*. – 1978. – V.32, №3–4. – P. 365–373.
17. Соколов Т.В., Петренкова В.П. Виявлення цінних джерел стійкості гороху до біотичних чинників для селекції в східному Лісостепу // Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. Одеса: СГІ – НЦНС, 2010. С. 129 – 134.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА

Г. Е. МЕРЗЛАЯ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Р. А. АФАНАСЬЕВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии
имени Д.Н. Прянишникова»*

Производство продукции птицеводства связано с образованием и накоплением на птицефабриках больших объемов птичьего помета, утилизация которого представляет серьезную экологическую проблему. Только от одной средней птицефабрики в 400 тыс. голов кур-несушек или 6 млн цыплят-бройлеров поступает ежегодно свыше 40 тыс. т птичьего помета.

На птицефабриках образуется, как правило, бесподстилочный птичий помет, который имеет высокую влажность, характеризуется неблагоприятными физическими свойствами, устойчивым неприятным запахом. Такой помет содержит, кроме того, семена сорных растений и патогенные микроорганизмы, вызывающие опасные заболевания человека и животных. Таким образом, нарушение режимов хранения птичьего помета сопряжено с экологическими рисками, т.к. он может представлять серьезную опасность как загрязнитель окружающей среды.

В целях улучшения эколого-агрохимических свойств сырого птичьего помета целесообразна его переработка, которая может осуществляться путем ферментации с получением компостов, включая биокомпосты, производимые ускоренным методом в специальных камерах-ферментерах, а также путем термической или вакуумной обработки.

Согласно данным ФГБНУ ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова (ВНИИА), биокомпосты, в зависимости от перерабатываемого сырья, содержат в сухой массе 62 – 87% органического вещества, 2 – 3% общего и 1 – 2% аммонийного азота, 1 – 3% общего фосфора (P_2O_5) и 0,4 – 1,8% калия (K_2O) при pH 6,7 – 8,4. В компостах при ускоренной ферментации содержится много микроэлементов: медь, цинк, молибден, бор и др. В то же время

содержание тяжелых металлов в биокомпостах, как правило, невысокое – кадмия 0,1 – 0,8 мг/кг, никеля 5 – 12 мг/кг, свинца 27 – 34 мг/кг, ртути 0,11 мг/кг, что значительно ниже предельно допустимых и ориентировочно допустимых концентраций для почв, установленных в Российской Федерации (ГН 2.1.7.2041- 06; ГН 2.1.7.2511- 09).

В России в различных почвенно-климатических условиях отмечается высокая агрономическая эффективность птичьего помета и удобрений на его основе. При этом применяют компосты из помета с торфом, древесными опилками и другими наполнителями. Процесс компостирования смеси из этих материалов при соблюдении технологических регламентов позволяет значительно, до 7 – 10% и более, снизить потери азота в удобрении.

О высокой агрономической эффективности птичьего помета при переработке его методом аэробной ферментации с получением биокомпостов свидетельствуют данные научных исследований ВНИИА. В опытах, проведенных в Московской области в условиях теплиц, были установлены оптимальные дозы биокомпоста, которые составили при локальном внесении под овощные культуры (томат и огурец) по 100 – 125 г/растение. При этом содержание нитратов в овощной продукции при удобрении не превышало допустимых уровней по СанПиН 2.3.2.1078 – 01.

Во ВНИИА испытывали также эффективность биоудобрения на основе птичьего помета, созданного путем биоферментации с дальнейшей термической обработкой и грануляцией. Эффективность такого удобрения изучали в научно-производственном опыте в условиях Московской области на Центральной опытной станции ВНИИА. Опыт заложен в 2015 г. при возделывании яровой пшеницы. Схема опыта в 2015 г. на посеве яровой пшеницы включала варианты: 1 – контроль, 2 – биоудобрение 2 т/га, действие; в 2016 г. на посеве ячменя варианты: 1 – контроль (без удобрений); 2 – биоудобрение, 1-й год последствий; 3 – биоудобрение, действие, 4 – биоудобрение, ежегодное внесение в течение двух лет; в 2017 г. на посеве горчицы белой варианты: 1-контроль (без удобрений); 2 – биоудобрение, 2-й год последствий, 3 – биоудобрение, 1-й год последствий, 4 – биоудобрение, 1-й год последствий при ежегодном внесении. Высокий эффект от действия, ферментированного гранулированного биоудобрения был достигнут при возделывании яровой пшеницы. По результатам проведенной фотометрической диагностики

азотного питания яровой пшеницы, которая осуществлялась с помощью фотометра «Яра», было установлено, что применение гранулированного биокомпоста улучшало обеспеченность растений азотом по отношению к контролю, а в конечном итоге способствовало формированию более высокого урожая качественного зерна. При урожайности зерна яровой пшеницы на контроле без удобрений 3,81 т/га применение гранулированного удобрения в дозе 2 т/га позволило повысить ее до 4,25 т/га и получить достоверную прибавку урожая в размере 0,44 т/га при наименьшей существенной разности 0,36 т/га. В последующем 2016 г. это удобрение оказало положительное влияние на продуктивность ячменя во всех вариантах его применения, т.е. в действии, в первый год последействия и при ежегодном внесении. Если на контроле без внесения удобрений урожайность ячменя составляла 1,82 т/га, то от действия удобрения – 3,56 т/га, последействия – 2,9 т/га, а от ежегодного внесения – 4,5 т/га. При возделывании горчицы белой на сидерат лучшие результаты по урожайности биомассы получены в варианте первого года последействия удобрения (33,2 ц/га сухой массы), а также в варианте последействия при ежегодном двухлетнем внесении (31 ц/га). В то же время на второй год последействия биоудобрения прибавка урожая сухой массы горчицы была недостоверной. В среднем за год по трем культурам на контроле без внесения удобрений было получено 2 т/га зерновых единиц, во втором и третьем вариантах, где ежегодно вносилось 0,7 т/га ферментированного гранулированного птичьего помета, урожайность составляла 2,4 – 2,6 т/га, что превышало контроль на 20 – 30%, а в четвертом варианте с ежегодной дозой помета 1,3 т/га она достигала 3,3 т/га зерновых единиц, или на 65% выше контроля.

Таким образом, сельскохозяйственная утилизация птицеводческих отходов может быть успешно решена путем их ферментации и создания на их основе гранулированных удобрений. При этом за счет снижения влажности помета становится возможной его транспортировка на дальние расстояния. В процессе переработки пометной массы путем высушивания при высокой температуре в ней уничтожается патогенная микрофлора и другие болезнетворные организмы. За счет формирования массы помета в виде гранул улучшаются его физические свойства, что позволяет вносить пометное удобрение в почву с помощью машин, предназначенных для минеральных удобрений.

ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВИХІДНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО

В. П. МИКОЛАЙКО, доктор сільськогосподарських наук, доцент

І. І. МИКОЛАЙКО, кандидат біологічних наук, доцент

Уманський державний педагогічний університет

імені Павла Тичини

Вихідним матеріалом для селекційної роботи можуть бути не лише окремі селекційні зразки, а і кращі сорти рослин за тими чи іншими ознаками. Уманською дослідно-селекційною станцією Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (нині Уманська дослідна станція тютюництва НААН) створено ряд сортів цикорію коренеплідного, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов Лісостепової зони України, які характеризуються високою урожайністю коренеплодів з високим вмістом інуліну. Але для включення їх у подальші схеми селекційної роботи доцільно дослідити ці сорти як за господарсько-цінними ознаками, так і за фотосинтетичною продуктивністю, що дасть можливість прогнозувати продуктивність культури.

Від активності проходження фотосинтезу залежить нагромадження вегетативної маси рослин. Фотосинтез, який проходить у листках рослин є процесом перетворення енергії світла в енергію хімічних зв'язків, необхідних для загального метаболізму рослин та включає послідовні фотосинтетичні реакції, які здійснюються у рослині за рахунок енергії фотосинтетично-активного спектру сонячної радіації.

Висока урожайність коренеплодів цикорію можлива лише за умови забезпечення максимальної фотосинтетичної продуктивності упродовж всього вегетаційного періоду, яка залежить від величини і роботи асиміляційної поверхні рослин. Листки є основним фотосинтезуючим органом рослин. Формування кількості листків у цикорію коренеплідного, що забезпечують асимілюючу поверхню, розпочинається з появою сходів цикорію і упродовж першого місяця відбувається досить повільно, формуючи всього 2,5 – 4,0% від загальної кількості. Темп наростання в другому місяці вегетації значно зростає та досягає 21,5 – 27,3 шт., а найбільша кількість спостерігається в третьому місяці – 30,7 – 37,2.

Наприкінці вегетації листки поступово відмирають і їхня кількість складає 29,3 – 25,8 шт. Тобто, формування листової поверхні у цикорію

коренеплідного відбувається до середини липня, а потім її приріст сповільнюється.

Величина асимілюючої поверхні рослин формується не лише за рахунок кількості листків, а й за рахунок їх величини і тому агротехніку вирощування цикорію коренеплідного потрібно направляти на створення оптимальних умов для формування максимальної асимілюючої поверхні, починаючи з початку вегетації.

Доведено, що всі нові сорти цикорію коренеплідного характеризувалися більшою площею листової поверхні, порівняно з контролем. У середньому за роки досліджень площа листової поверхні нових сортів була більшою на 1,4 – 8,8% порівняно з контролем. Найбільшою площею 325 та 330,3 см² характеризувалися сорти Уманський 97 та Уманський 99, відповідно. Стандартний сорт Уманський 90 (контроль) вони перевищили за цим показником на 7,0 та 8,8%. Площа листової поверхні змінювалася не лише залежно від генотипу, а і від погодних та агротехнологічних умов вирощування сортів.

Фотосинтетична продуктивність залежить від площі асиміляційної поверхні з одиниці площі. В роки досліджень величина площі асимілюючої поверхні цикорію коренеплідного знаходилась в межах 32,9 – 45,1 тис. м² /га, залежно від сорту.

У середньому за роки досліджень найбільша площа асиміляційної поверхні була сформована сортами Уманський 97 та Уманський 99. Площа асиміляційної поверхні цих сортів була більшою на 7,9 та 9,3%, порівняно з сортом Уманський 90 (контролем). Сорти Уманський 95 та Уманський 96 також сформували більшу асиміляційну поверхню, порівняно з сортом Уманський 90, але дещо меншу, ніж сорти Уманський 97 та Уманський 99. За роками досліджень площа асиміляційної поверхні сортів Уманський 96, Уманський 97 та Уманський 99 була майже однаковою але істотно більшою, ніж в контролі.

Важливим показником, що характеризує фотосинтетичну продуктивність є чиста продуктивність фотосинтезу, тому важливо було визначити цей показник у нових сортів цикорію коренеплідного. Експериментально доведено, що в середньому за три роки сорти цикорію коренеплідного характеризувалися досить високими показниками чистої продуктивності фотосинтезу, який коливався в межах від 8,4 до 10,3 г/м² за добу, залежно від сорту.

Сорти цикорію коренеплідного Уманський 95, Уманський 96, Уманський 97, Уманський 99 відрізняються більш інтенсивним використанням асимілюючої поверхні, інтенсивнішим синтезом органічної речовини і тому мали вищі на 2,0 – 16,0% показники продуктивності фотосинтезу, порівняно з контролем (Уманський 90).

Максимальну продуктивність фотосинтезу забезпечив сорт Уманський 99 – 10.3 г сухої речовини /м² листової поверхні за добу або вищою на 1.4 г сухої речовини /м² листової поверхні за добу, порівняно з сортом Уманський 90 (контроль).

Чиста продуктивність фотосинтезу впливає не лише на кінцеву продуктивність цикорію коренеплідного, а й на вміст сухої речовини в коренеплодах. Сорти, які мали високий показник чистої фотосинтетичної продуктивності характеризувалися і більшим вмістом сухої речовини. У середньому за три роки сорти Уманський 97 та Уманський 99 мали найвищий показник чистої продуктивності фотосинтезу і, відповідно, характеризувалися найвищим вмістом сухої речовини – 27,6 та 27,8%. Чиста продуктивність фотосинтезу інших сортів була нижчою і вміст сухої речовини був меншим. За роками досліджень спостерігалася аналогічна залежність.

ВПЛИВ СТРОКІВ ЗБИРАННЯ СОРГО ЦУКРОВОГО НА ВИХІД ЕНЕРГІЇ З ОДИНИЦІ ПЛОЩІ ПОСІВУ ЗА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ В ЦЕНТРАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

А. В. МОРГУН, кандидат сільськогосподарських наук

О. М. ЦИМБАЛ, науковий співробітник

Дослідна станція тютюництва НААН України, м. Умань

У процесі фотосинтезу сонячна енергія акумулюється в біомасі рослин і залежно від подальшої переробки має різнобічне використання у різних галузях народного господарства. Однак, найбільш перспективним, з економічної точки зору, є виробництво енергії з біомаси, тому останнім часом велика увага приділяється пошуку та розвитку відновлювальних енергетичних ресурсів. До таких ресурсів належать біоенергетичні рослини, що мають високий енергетичний потенціал. Однією з біоенергетичних та високоефективних сільськогосподарських культур є сорго цукрове, що має здатність формувати стабільні високі врожаї навіть за несприятливих погодних умов. Завдяки тому, що вміст вуглеводів у соку сорго цукрового перебуває в межах від 14 до 20%, його використовують як сировину для виробництва біоетанолу, а суху масу стебел після віджиму — для переробки на біогаз або тверді види палива.

У дослідженнях сівбу сорго цукрового сортів Довіста та Присивашський 85 проведено у два строки (ІІІ декада квітня та І декада травня) з глибиною заробки насіння 4 – 6 см з міжряддям 45 см. Густота стояння рослин становила 222 тис. шт/га. Зелену масу скошували у ІІІ декаді серпня та ІІ декаді вересня.

Аналізуючи показники врожайності сорго цукрового за збирання у третій декаді серпня найвища загальна врожайність спостерігалась у сорту Довіста за другого строку сівби і склала 65,9 т/га, 63,7 т з якої врожайність стебел та листя і 2,2 т — врожайність волоті. Дещо нижча врожайність відмічена у цього ж сорту за першого строку посіву — 63,7 т/га, де маса стебел та листя була 60,8 т і 2,9 т — маса волоті. У сорту Присивашський 85 за цього ж строку збирання та за сівби у третій декаді квітня загальна врожайність становила 53,3 т/га, що на 2,2 т більше за врожайність порівняно з строком сівби у першій декаді травня. Маса стебел та волоті склала 40,0 т/га та 8,8 т/га відповідно. За сівби у першій декаді травня

загальна врожайність даного сорту склала 51,1 т/га, з якої 43,7 т — маса стебел та листя і 7,4 т — маса волоті. Слід зазначити, що у сорту Присивашський 85 показники врожайності волоті за обома строками сівби вищі (на 5,9 т та 4,5 т відповідно) за показники сорту Довіста. Це можна пояснити тим, що сорт Присивашський 85 є ранньостиглим і тому зерно у волоті визріває повністю, а Довіста є середньопізнім сортом, тому у волоті на період збирання зеленої маси переважна більшість зерна не визріває. Проте, сорт Довіста домінує за біометричними показниками порівняно з сортом Присивашський 85 і тому його загальна врожайність набагато вища.

За другого строку збирання загальна врожайність у сорту Довіста за сівби у першій декаді травня становила 69,6 т/га, (що є найвищим показником за всіма строками сівби та збирання), з яких 65,2 т — врожайність стебел та листя і 4,4 т — врожайність волоті. На 1,5 т менше зафіксована врожайність цього ж сорту за сівби у третій декаді квітня — 68,1 т/га. Маса стебел та волоті склала 55,5 т та 3,7 т відповідно. У сорту Присивашський 85 загальна врожайність за сівби у третій декаді квітня була на 2,2 т вища порівняно з варіантом сівби у травні і склала 59,2 т/га. При цьому маса стебел та листя становила 51,8 т а маса волоті — 7,4 т. За сівби у першій декаді травня загальна врожайність зеленої маси становила 57,0 т/га, з яких 48,9 т — маса стебел та листя і 8,1 т — маса волоті.

Подальші способи переробки отриманої біомаси з рослин сорго цукрового дають можливість отримати такі цінні види палива як біогаз та тверде біопаливо. Так, з отриманої зеленої маси сорту Довіста за сівби у третій декаді квітня можна отримати 5,4 тис. м³/га біогазу та 8,5 т/га твердого біопалива. Вихід енергії з одиниці площі при цьому складатиме 118,3 та 136,5 ГДж/га відповідно. Урожайність зеленої маси цього ж сорту за сівби у першій декаді квітня при подальшій переробці дає можливість отримати 6,1 тис. м³/га біогазу та 9,6 т/га твердого біопалива. При цьому вихід енергії при використанні біогазу становить 133,7 ГДж/га, а при використанні твердого біопалива — 154,2 ГДж/га. Дещо нижчі показники виходу біопалива зафіксовано у сорту Присивашський 85. За подальшої переробки зеленої маси даного сорту можна отримати 4,9 тис. м³/га біогазу та 8,4 т/га твердого біопалива, при цьому вихід енергії складатиме 117,5 та 135,5 ГДж/га відповідно. Із зеленої маси, що отримана за сівби у першій декаді квітня буде отримано 4,5 тис. м³/га біогазу, вихід енергії за

його використання складатиме 100,1 ГДж/га. Також подальша переробка біомаси дасть змогу отримати 7,2 т/га твердого біопалива з виходом енергії 115,5 ГДж/га. Із зеленої маси, що зібрана у другій декаді вересня у сорту Довіста за сівби у третій декаді квітня буде отримано 6,1 тис. м³/га біогазу з виходом енергії 132,9 ГДж/га та 9,5 т/га твердого біопалива з виходом енергії 153,3 ГДж/га. Переробка зеленої маси цього ж сорту, що отримана за сівби у першій декаді травня дасть змогу отримати 5,8 тис. м³/га біогазу та 8,3 т/га твердого біопалива. Вихід енергії при цьому складатиме 115,9 ГДж/га та 133,7 ГДж/га відповідно. Зелена маса сорту Присивашський 85 за сівби у третій декаді квітня дає вихід біогазу 5,3 ГДж/га і твердого біопалива 8,3 т/га. Вихід енергії при цьому складає 115,9 та 133,7 ГДж/га. За сівби цього ж сорту у першій декаді травня подальша переробка зеленої маси дає 4,7 тис. м³/га біогазу з виходом енергії 103,7 ГДж/га та 7,4 т/га твердого біопалива з виходом енергії 119,6 ГДж/га.

Отже, для отримання високої врожайності зеленої маси сорго цукрового сортів Довіста та Присивашський 85 в умовах центральної частини Лісостепу України сівбу доцільно проводити у першій декаді травня, а збирання — у другій декаді вересня.

ОЦІНКА ІНТРОГРЕСИВНИХ ЛІНІЙ В СЕЛЕКЦІЇ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ

І. І. МОЦНИЙ¹ кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник,

Р. В СОЛОМОНОВ²

¹*Селекційно-генетичний інститут – Національний центр
насіннезнавства та сортовивчення НААН України, м. Одеса,*

²*Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН
України, м. Одеса*

Основним завданням селекції пшениці є створення високопродуктивних сортів з високою якістю зерна, стійких до несприятливих факторів зовнішнього середовища. Використання методів внутрішньовидової гібридизації в селекції пшениці м'якої привело до значного збільшення її потенційної урожайності. Однак разом із зростанням урожайності виникла проблема захисту урожаю від хвороб, шкідників та інших несприятливих факторів. По мірі вичерпання запасів корисних генів, які відповідають за ці ознаки в генофонді пшениці м'якої, труднощі пов'язані з вирішенням цієї проблеми, збільшуються. Значною мірою вони можуть бути подолані за рахунок генофонду її природних співродичів та штучно отриманих амфідиплоїдів різної геномної структури. Від них у пшеницю м'яку можна передати гени стійкості до хвороб, шкідників, а також посухо – і морозостійкості, солестійкості, високого вмісту білка в зерні, доброї якості клейковини, крупність та високу скловидність зерна.

Отримання позитивних практичних результатів в селекції пшениці з використанням генотипів від схрещування пшениці м'якої озимої з її дикорослими і культурними співродичами свідчать про перспективність використання інтрогресивної рекомбінантної мінливості.

Більш ефективним шляхом отримання принципово нових генотипів ми вважаємо використання інтрогресії – включення генетичної інформації до пшениці м'якої від інших видів шляхом віддаленої гібридизації.

У 2017 році за типом конкурсного та контрольного розсадника вивчалися лінії озимої м'якої пшениці різних генерацій та походження в обсязі 450 шт. В основному це лінії від віддаленої гібридизації з різними

ознаками і властивостями та лінії створені на базі яро-озимих гібридів. Основний показник був і залишається це урожайність. Також враховувались такі показники як стійкість до основних збудників хвороб, вміст білка в зерні, дата колосіння, висота рослин. За стандарти були взяті такі сорти: Антонівка, Куяльник, Одеська 267.

За результатами сортовипробувань виділились ряд ліній з комплексом або за окремими ознаками. Урожайність ліній яка перевищила стандартний сорт: 1. Куяльник х (Од.267 х Н74/90 – 245 self х Од.267⁴ х Селянка self³) self⁴ – 75,4 ц/га; 2. Е214 – 1/09 х Гурт х Жайвір self⁵ – 64,1 ц/га; 3. Віген х Од.267 х Селянка self⁶, Віген х Од.267 х Альбатрос self⁵ – 62,2 ц/га; 4. (Aztec х ES47 self⁴) х Селянка х Зміна self³ – 61,0 ц/га; 5. Зміна х (Од.267 х АД Жирова х Од.267⁸) self³ – 60,5 ц/га.

За вмістом білка перевищували стандарти такі лінії: 1. F₃ (МО 260/15) В241/09 / Мудрість од. – 15,12%; 2. F₃ F239/09 / Pavon MA1(1BL.1RS_{mod}) – 15,03%; 3. F₃ (МО 259/15) F239/09 / Традиція од. – 14,63%; 4. F₃ Е194/09 (Cld1A10, 1B1) / 68/13 ф (Hg, Lr8) – 14,27%; 5. F₃ 68/13ф / F239/09 (Cld1A10, 1B15) – 13,88%.

За МТЗ виділились лінії: 1. Селянка х ES20 self х Од.267 self⁶ Lr6 Yr6 – 48,5 г; 2. Селянка х ES20 self х Селянка self⁵ Lr8 Yr8 Pm7 – 47,1 г; 3. Селянка х ES25 self х Од.267 self⁵ С/Д – 46,8 г; 4. Селянка х ES20 self х Од.267 self⁶ Lr6 Yr6 – 46,4 г; 5. (Селянка х ES17 self х Селянка self³) х Гурт self⁴ Lr6 Yr7 Pm6 – 43,3 г.

За комплексом ознак: 1. Селянка х ES20 Селянка self⁶ Lr8 Yr8 Pm7 – 57,1 ц/га, 38,2 г, 12,63%; 2. (Aztec х ES47 self⁴) х Селянка х Зміна self³ Hs – 61,0 ц/га, 38,0 г, 12,63%; 3. Віген х Од.267 х Альбатрос self⁵ Pm6 – 62,2 ц/га, 44,6 г, 11,34%.

Примітки: Е – Еритроспермум, F – Феругінеум, В – Барбароса; Н74/90 – 245 – Tom Pouce Blanc / АД(*T. timopheevii* х *Ae. tauschii* ssp. *strangulata*) // Аврора /3/ Русалка; Е214 – 1/09 – Н242/97 – 1 х Од.267³ х Куяльник self⁶; ES47 – *T. durum* х *Ae. tauschii*; АД Жирова – *T. militinae* х *Ae. tauschii*; Pavon MA1 – лінія сорту Pavon 76 з модифікованою транслокацією 1BL.1RS; Pm, Lr, Yr, Sr – стійкість (бал), відповідно, до борошнистої роси, листової, жовтої і стеблової іржі.

БУР'ЯНИ – КОНКУРЕНТИ МОЛОДИМ НАСАДЖЕННЯМ ВЕРБИ ПРУТОВИДНОЇ (*SALEX VIMINALIS* L.)

А. О. НЕМЧЕНКО, аспірант

Інститут захисту рослин НААН, м. Київ

Для земель несільськогосподарського використання регіону Буковина одною з перспективних культур є вирощування у якості джерела біоенергетичної сировини насаджень верби прутovidної – *Salex vominalis* L.

Дослідження були проведені на землях Української науково-дослідної станції карантину рослин ІЗР НААН у 2015 – 2017рр. Дослідження польові дрібноділянкові. Площа облікової ділянки 100м², повторність дослідів -4-х разова. У дослідях для створення насаджень було використано здерев'янілі живці верби прутovidної (енергетичної) – *Salex viminalis* L. сорту Тернопільська. Посадку здерев'янілих живців верби проводили вручну стрічковим способом з двома рядами у стрічці: 0,75 – 0,75 – 1,50 м. Аналіз вмісту NPK у надземних частинах рослин кожного звидів бур'янів проводили з єдиної наважки методом «мокрого озольовання» за Гінзбургом).

Видовий склад бур'янів у дослідях був представлений 23 видами рослин, що належать до 9 ботанічних родин. Процес поглинання сполук мінерального живлення бур'янами у процесі спільної вегетації з рослинами верби енергетичної був дуже інтенсивним і у кожного виду мав свої особливості.

Від початку вегетації (друга декада квітня) до 15.06. обсяг поглинання сполук такого важливого елементу як азот(N) бур'янами різних видів, що були присутні у молодих насадженнях культури становив у середньому 26,8кг/га.

Обсяги засвоєння рослинами бур'янів сполук фосфору(P₂O₅) поступались величині поглинання сполук азоту в усі строки проведення обліків і аналізів. На час виконання перших обліків 15.05. бур'яни виносили з ґрунту в середньому 6,7кг/га сполук фосфору. За наступний місяць вегетації обсяги поглинання зростали в 1,3 рази, а до 15.07. досягали 48,1 кг/га. Найбільші обсяги із макроелементів бур'яни у процесі вегетації поглинали сполук калію(K₂O). На час виконання перших у

дослідах обліків і аналізів 15.05. молоді рослини поглинали в середньому 8,6кг/га або на 12,8% більше порівняно з обсягом поглинання сполук азоту.

За наступний місяць спільної з рослинами верби енергетичної обсяг поглинання бур'янами сполук калію зростав у 3,7рази і досягав 31,5кг/га.

Максимальний обсяг поглинання сполук мінерального живлення бур'янами у молодих насадженнях верби енергетичної першого року вегетації був зафіксований на 15.08. і становив: азоту(N) – 104,7 кг/га., сполук фосфору(P_2O_5) – 70,5кг/га., сполук калію(K_2O). – 111,9кг/га.

Відсутність необхідного контролювання сходів бур'янів у молодих насадженнях верби прутководної – *Salex viminalis L* призводить до значних обсягів поглинання ними доступних сполук мінерального живлення і пригнічення процесів росту та розвитку рослин культури першого року вегетації.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ

В. Г. НОВАК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Уманський національний університет садівництва

С.О. ЯКИМЕНКО, керівник ПСП «Плай»

Соя є найбільш цінна зернобобова культура, яка не має собі рівних за вмістом у зерні життєво необхідних речовин. Останнє десятиріччя характеризується винятковим розвитком її виробництва. Новим етапом у використанні сої є принциповий напрям науково-технічного прогресу в харчовій індустрії – розробка технології одержання текстурованих продуктів із сої, виробництво білкових гранул і волокон з наступним їх оформленням у різні види харчових продуктів – доповнювачів або замінників м'яса.

В умовах Лісостепу України, де лімітуючим фактором для сої виступає тепло, а в окремі роки і волога, для одержання високого врожаю досить важливо встановити оптимальний строк сівби. На жаль єдиного підходу у виборі оптимального строку сівби не існує. Одні дослідники вважають, що потрібно керуватися календарним строком сівби та сіяти сою при температурі ґрунту 12 – 14°C на глибині загортання насіння [1,2,3,4,5], інші – за показниками рівня термічного режиму в ґрунті на глибині 10 і 20 см [6,7].

Метою наших досліджень у ПСП «Плай» Уманського району Черкаської області було вивчення особливостей росту, розвитку та формування урожайності двох різних за стиглістю сортів сої за трьома строками сівби, що обумовлювались рівнем термічного режиму (РТР) ґрунту на глибині 10 см: 10°C, перший; 12°C, другий; 14°C, третій (контроль).

Площа ділянки 160 м² (5,4м x 30м), облікова 50 м², повторність триразова. Агротехнічні прийоми проводились у відповідності з рекомендованою технологією.

Вищі показники росту рослини обох сортів були при другому строков сівби. Причому ранньостиглий сорт Мерлін мав значно нижчу висоту рослин на період фази наливу бобів, ніж середньоранній сорт Кордоба. На третьому строков сівби, коли початок вегетації був при вищій температурі, рослини були нижчі. У середньому за роки досліджень

висота рослин сої сорту Мерлін знаходилась в межах 60,7 – 69,4 см, а сорту Кордоба – 83,5 – 89,3 см.

Значну різницю по висоті рослин між сортами ми пояснюємо сортовими особливостями сої. Так, сорт сої Мерлін відноситься до ранньостиглого екотипу, який має менший період вегетації і нижчу висоту рослин.

Соя формує значний біологічний врожай, але, на жаль, при механічному збиранні його втрати сягають 12 – 15%. Втрати у значній мірі залежали від рівня прикріплення нижніх бобів. Найвища висота їх прикріплення була на другому строковій сівбі – при РТР-12°C, тобто при сівбі у третій декаді квітня. Більша висота рослин була у 2016 році. Вона рівнялась у ранньостиглого сорту Мерлін – в межах 12,4 – 14,3 см, у середньораннього сорту висота прикріплення нижніх бобів була більша на 1,1 – 1,4 см. Проте, обидва сорти Мерлін і Кордоба забезпечують збирання урожаю зерна сої з меншими втратами при сівбі у другий строк. Слід узагальнити, що механічне збирання можливе на всіх строках сівби, оскільки висота прикріплення бобів перевищувала 10 см.

Листкова поверхня сорту Мерлін в середньому за два роки становила 33,3 – 36,4, Кордоба – 35,1 – 38,3 тис.м²/га. Вищі показники були за другого строку сівби.

Сорт Кордоба за кількістю бульбочок дещо переважав Мерлін. Найбільше бульбочок було на ділянках другого строку. Слід відмітити, що бульбочки на кореневій системі сортів сої великого розміру – понад 4 – 5 мм, були переважно на другому строковій, причому на внутрішній частині кореневої системи. У сорту Мерлін найбільше бобів на рослині, 25,5 було в на другому строковій сівбі, а Кордоба – 29,5.

За другого строку сівби по обох сортах також було більше насінин у бобові.

У середньораннього сорту Кордоба порівняно з ранньостиглим Мерлін відмічена тенденція до збільшення маси 1000 насінин на 2,5 – 3,0%.

На основі проведених досліджень можна зробити такі висновки

1. Інтенсивніший ріст рослин сої був у сорту Кордоба, вегетаційний період якого був триваліший на 5 – 7 днів.
2. У обох сортів сої кращий ріст рослин і більша листкова поверхня були при другому строковій сівбі з перевагою сорту Кордоба.

3. Оптимальнішими: (структура рослин сої, кількість бобів на рослині, насінин у бобові, маса 1000 насінин) були за другого строку сівби, а третій строк поступався першому.
4. Найвища урожайність одержана за другого строку сівби сорту Кордоба. Сила впливу фактору строку сівби переважала сортову відміну.
5. Економічна ефективність вирощування сої по досліді була досить високою – 84 – 130%. Кращі показники при вирощуванні середньораннього сорту Кордоба були за другого строку сівби.

Отже, на основі проведених досліджень, пропонуємо висівати середньоранній сорт Кордоба при РТР 12°C, що календарно відповідає третій декаді квітня.

ЩІЛЬНІСТЬ КОЛОСА РОСЛИН ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ

Ж. М. Новак, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Уманський національний університет садівництва

Пшениця тверда яра є важливою сільськогосподарською культурою, що вирізняє її серед інших хлібних культур завдяки високій якості зерна, адже воно має високі хлібопекарські та круп'яні якості. Вміст білка у ньому складає до 18%, а клейковини — до 40%, тому борошно сильних сортів цього виду є поліпшувачем при випіканні хліба. Крупи та кутя з пшениці твердої залишається цілим і не розварюються, маючи при цьому відмінні смакові якості. Одним з основних напрямів використання зерна пшениці твердої традиційно залишаються макаронні вироби.

Створення нових сортів пшениці твердої, зміна погодних умов, а також зменшення або відсутність застосування органічних та мінеральних добрив, спричиняють необхідність для різних генотипів пшениці твердої коригування норм висіву.

Важливо вибрати оптимальну норму висіву для одержання високих врожаїв. Нормальний ріст та розвиток рослин вимагає відповідної площі живлення, за якої рослини будуть мати необхідну кількість поживних речовин і вологи для створення вегетативної маси, а потім — і формування зерна.

На кафедрі генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС підтримується колекція сортів та сортозразків пшениці твердої ярої. Впродовж 2016 – 2017 років ми досліджували залежність господарсько-цінних показників пшениці твердої ярої сорту Чадо та сортозразків Ертол, Новація і 189/17 від норм висіву: шість; п'ять (контроль); чотири та три млн/га.

Одним з презентативних показників, що характеризують сортозразки пшениці, є щільність колоса. Щільність колоса показує кількість колосків на 10 см колосового стрижня. Вважається, що у твердої пшениці нещільний колос має до 24 колосків на 10 см стрижня; середньощільний — 25—29, щільний — понад 29 колосків.

Щільність колоса, як і маса стебла, як генетичні детермінанти, можуть бути використані як вторинні ознаки для підвищення

достовірності оцінок продуктивності селекційних ліній пшениці на різних етапах селекції.

Цей показник визначається кількістю колосків у колосі та його довжиною. Останні, в свою чергу, в значній мірі залежать від умов вирощування, зокрема і від площі живлення рослин. Тому ми також визначали щільність колоса досліджуваних сортотразків залежно від кількості висіяного насіння на одиниці площі.

Щільність колоса сорту пшениці твердої ярої Чадо за норми висіву 5 млн/га становила 23,9 колосків / 10см колосового стрижня. Зі збільшенням норми висіву до 6 млн/га порівняно з контролем відмічалось збільшення показника щільності колоса на 2%, тоді як за норми висіву 4 і 3 млн/га — зменшення на 1%.

У сортотразків Ертол, Новація і 189/17 в середньому за два роки за контрольного варіанту щільність колоса становила відповідно 24,6; 26,5 та 25,2 колоски / 10см колосового стрижня. Зміна норми висіву спричиняла коливання цього показника в межах 24,1 – 27,1 у сортотразка Ертол; 26,4 – 28,1 — у Новація та 23,2 – 28,5 — у селекційного номера 189/17. Тобто, за будь-якої норми висіву колос сорту пшениці твердої ярої Чадо характеризується як нещільний, а сортотразків Ертол, Новація і 189/17 — за понижених норм висіву — нещільний, а за підвищених — середньо щільний.

За норми висіву 6 млн/га щільність колоса заростала у аналізованих сортотразків на 6 – 13%, при її зниженні спостерігалось зменшення щільності колоса на 1 – 7% (за 4 млн/га) та на 1 – 8% (за 3 млн/га).

Таким чином, зменшення площі живлення призводило утворення щільнішого колоса, з меншою довжиною та кількістю колосків у колосі. Проте ці параметри колоса були майже однаковими за вирощування при 4 і 3 млн/га.

РОЗМНОЖЕННЯ ПІДЩЕП ГРУШІ ЗЕЛЕНИМИ ЖИВЦЯМИ

А. Ю. ПАВЛОВА, кандидат сільськогосподарських наук

Н. Ю. ДЖУРА, кандидат сільськогосподарських наук

Федеральна державна бюджетна наукова установа

«Всеросійський селекційно-технологічний інститут садівництва і розсадництва»

Для отримання продуктивних, довговічних дерев груші в інтенсивних садах підщепи для них повинні бути генетично однорідними, надавати сприятливого впливу на основні виробничо-біологічні властивості культурних сортів: продуктивність, стійкість до основних хвороб і шкідників, несприятливих природних умов, хороша сумісність з прищепленими на них сортами.

У південних регіонах як підщепу для груші найчастіше використовують різні форми айви. Але в умовах Нечорнозем'я дана підщепа мало придатна в силу низької морозостійкості і досить високої вимогливості до родючості ґрунту (Поляков, 2000). Використання насінневих підщеп в сучасних економічних умовах представляється обмеженим через більш високі витрати на догляд за деревами і збір врожаю в силу великих їх габаритів, і більш пізнього вступу в плодоношення. При цьому вирощування насінневих підщеп груші не завжди буває можливим через дефіцит насіння і їх досить високу вартість. Крім того, доводиться враховувати і таку особливість груші як здатність до самоплідності, що може привести до отримання насіння з низькими посівними якостями.

Як підщепи, які розмножуються вегетативно, в Державному реєстрі селекційних досягнень представлені 4 форми груші (2018 г.). Однак є відомості про використання з цією метою і інших видів і форм груші (Поляков, 2000).

У ФДБНУ ВСТІСР проводилися дослідження з зеленими живцями груші лісової і груші березолистої, які можуть формувати розгалужену кореневу систему, здатну не тільки підтримувати життєздатність кореневласних рослин, а й забезпечувати хороший ріст і плодоношення щеплених на них сортів.

Розроблено та захищено патентом РФ спосіб ведення матково-живцевого саду клонових підщеп плодових культур, заснований на

підтримці ювенільного стану у пагонів, за допомогою формування вертикального стовбура висотою до 40 см з щорічним видаленням всіх бічних відгалужень на кільце (Картушин, 1999). Останнє провокує утворення більш сильних пагонів, але в більш пізні терміни.

Вкорінюваність зелених живців груші, заготовлених в фазу початку загасання інтенсивного лінійного росту (третя декада червня і перша декада липня), в середньому становила понад 70%. Однак відзначено варіювання результатів в залежності від погодних умов вегетаційного періоду. За період спостереження 2009–2017 рр., мінімальна вкорінюваність була відзначена в 2010 році (близько 40%), через тривалу аномальну спеку, а максимальна – понад 90% – в 2012 і 2016 роках. У вкорінених зелених живців груші березолистої і груші лісової відзначена добре розвинена коренева система. Кількість сформованих придаткових коренів коливається від 1–2 до 12–15 штук на одну рослину. Частка придатних за комплексом ознак (діаметр штамба більше 6–7 мм і число коренів більше 10 шт.) для проведення зимового щеплення без дорощування досягала від 10 до 50%, в залежності від умов року.

Також було встановлено, що зелені живці при вегетативному розмноженні можуть утворювати кореневу систему різного типу. Частина живців формувала кореневу систему з кількох коренів з добре сформованою мичкою, а в іншій частині живців відзначали єдиний корінь, але при цьому з четвертим і навіть п'ятим порядком розгалуження. При цьому відзначали живці з одиничними корінням з довжиною не більше 1 см, що не утворювали бічних відгалужень. Частка вкорінених живців, у яких коріння не утворили розгалужень склала менше 10%. Оцінка узагальненої вибірки живців з корінням складалася таким чином: вихід рослин з розгалуженнями коренів II порядку розгалуження – 12,2%, з корінням III порядку – 43,6%, IV порядку – 32,25%.

Розрахована множинна криволінійна кореляція, яка описувала особливості росту кореневої системи у зелених живців груші, свідчить про вплив кількості і довжини коренів на характер їх розгалуження. Парна кореляція отриманих даних показала, що максимально тісний і прямий зв'язок був між довжиною живця і його діаметром, але і вона знаходиться на рівні 50%. Зв'язок між іншими показниками: довжиною черешка, його діаметром і числом коренів і їх сумарною довжиною виявився прямим, проте не таким тісним, але через великий обсяг вибірки (число спостережень

n = 1286), практично всі значення виявилися істотними на 95 і 99% рівні значущості.

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що оптимальні параметри пагонів, що використовуються для заготівлі зелених живців груші з метою отримання максимального виходу вкорінених живців з розгалуженою кореневою системою, повинні бути наступними: довжина – 25 см і діаметр – в межах 3,0 – 7,0 мм. Вихід пагонів груші березолистої і груші лісової, з маточних рослин, які формуються у вигляді вертикального стовбура до 40 см, і відповідають розрахованим параметрам становив від 3 до 9 шт., в залежності від віку маточника. Гірше інших вкорінюються зелені живці з тонких і витягнутих пагонів, а також товстих і коротких. Останні частіше формуються у верхній частині стовбура, приймаючи функцію пагона продовження центрального провідника. Встановлено, що в зазначених межах, на розгалуження адвентивних коренів впливали і довжина вкорінюємого живця, і його діаметр, тобто чим довше живець і більше його діаметр, тим вище порядок розгалуження коренів. При формуванні великої кількості коренів (в середньому понад 10 шт.) на вкоріненому живці в середньому відзначається деяке зниження порядку розгалуження. Максимальний порядок розгалуження був відзначений у живців з одним коренем.

Таким чином, встановлено, що використання прийомів ініціації коренеутворення у зелених живців, за допомогою впливу на маткові рослини дозволяє використовувати грушу лісову і грушу березолисту як вегетативно-розмножуються підщеп. Виявлено характеристики якості зелених живців, що забезпечують максимальний вихід і якість кореневласних рослин.

Література

1. Картушин, А.Н., Происхождение и местоположение побегов в кроне и укореняемость зеленых черенков/ А.Н. Картушин// Садоводство и виноградарство. – 1999. – №5 – 6. – С.8 – 9.
1. Поляков, А.Н. Совершенствование подвоев груши в условиях Центрально-Черноземного региона: Диссертация. канд. с. – х. наук / А.Н. Поляков Россошь, 2000 – 382 с.

СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ МЕТОДИ СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ БУРЯКА ЦУКРОВОГО В СЕЛЕКЦІЇ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕТІВ ГІБРИДІВ НА ЦЧС ОСНОВІ

О. О. ПАРФЕНЮК, науковий співробітник

Дослідна станція тютюництва НААН України, м. Умань

Головним завданням селекції є створення нових сортів та гібридів сільськогосподарських культур з високим, генетично детермінованим, потенціалом продуктивності, стабільною стійкістю до хвороб, шкідників та дії несприятливих чинників середовища. Успішне вирішення цього завдання пов'язане з постійним удосконаленням селекційного процесу та його інтенсифікацією.

Застосування селекційно-генетичних методів, зокрема різних схем гібридизації, дає можливість як створювати нові сільськогосподарські культури, так і поліпшувати існуючі. Гібридизація дає можливість розширити процес формотворення, підвищує генетичну мінливість рослин за комплексом біологічних і господарських властивостей. Тому, це є найпоширеніший метод створення нового вихідного матеріалу з бажаним комплексом селекційно-генетичних ознак.

Основним методом отримання лінійних матеріалів буряка цукрового у селекції на гетерозис є інбридинг. Його значимість очевидна як у теоретичних розробках, так і на практиці. Якщо основою популяційної селекції були різні форми масового та групового доборів, то у гетерозисній селекції базовим є використання ліній, гомозиготних за селектованими ознаками, і їх наступна гібридизація.

Метод інбридингу дозволяє провести диференціацію складної перехреснозапильної популяції і виділити багато цінних генотипів рослин з ознаками, що мають рецесивну природу. Тому, інбридинг М.І. Вавілов справедливо вважав формотворчим фактором. Цей метод у гетерозисній селекції необхідно застосовувати ще й тому, що вже на перших етапах селекційної роботи елімінуються дефективні і нежиттєздатні рослини, які несуть летальні і напівлетальні гени. Основна перешкода його застосування – дуже погане зав'язування насіння на ізольованих рослинах. Створенню самозапилених ліній перешкоджає система генетичної несумісності, яка притаманна перехреснозапильним культурам, у тому числі й буряку цукровому.

Генетична система самонесумісності пояснюється гіпотезою опозиційних факторів. У буряка цукрового вона належить до гаметофітного типу, особливістю якої є незалежна дія множинної серії S-алелів у пилкових зернах і приймочці маточки. Генетичну інтерпретацію самонесумісності дає гіпотеза Оуена (1942), згідно з якою ця ознака контролюється двома комплементарними генами, що виявляють незалежну дію один до одного. За наявності однакових алелів у пилковій трубці і тканині приймочки рослина не здатна до самозапилення, проте зав'язує насіння від запилення чужорідним пилком, який несуть неідентичні алелі. Так, якщо рослина має генотип $s1s2s3s3$, то пилові трубки генотипу $s1s3$ і $s2s3$ викликають реакцію несумісності, натомість, попадання пилку, що несе алелі $s1s4$, $s2s4$, $s1s5$, $s2s6$ і т.д., цю реакцію пригнічує, внаслідок чого на материнській рослині формується насіння. Відмінності між генотипами пилкового зерна і приймочки хоча б за одним алелем приводять до самозапилення.

Шкідливий вплив самозапилення на буряку цукровому вивчали В. Бартос, К. Андрлік, Г. Феліх, Г. Корн, Б. Каянус, Г. Шоу, Е. Бауер. Всі вони відмічали, що за примусового самозапилення зав'язування насіння погіршується, з'являються дефективні рослини, знижуються показники схожості насіння, врожайності та цукристості коренеплодів.

Метою наших досліджень було отримання високопродуктивних вихідних матеріалів буряка цукрового з поліпшеними параметрами форми коренеплоду для подальшої селекції ліній-запилювачів закріплювачів стерильності (О-типів). Дослідження проводилися на Дослідній станції тютюництва НААН у 2016 – 2017 роках. До польових дослідів було залучено 64 гібриди цукрово-кормового типу.

Для створення нових ліній О типу з поліпшеними параметрами коренеплоду та їх ЦЧС аналогів у 2016 році під парними ізоляторами проведено самозапилення рослин гібридних матеріалів (F_1) та з отриманого насіння вирощено коренеплоди-штеклінги.

Результати проведених досліджень свідчать, що ступінь зав'язування насіння при самозапиленні окремих рослин буряка цукрового був невисоким. Залежно від походження батьківських компонентів він становив 16,4 – 25,3%. Якщо розглядати екстремальні значення даного показника, вони варіювали в межах 5,7 – 40,1%.

Посівні якості насіння даних матеріалів також були досить низькі.

Енергія проростання насіння різних селекційних зразків варіювала в межах від 0 до 35%, схожість – від 2 до 46%.

У 2017 р. коренеплоди-штеклінги, вирощені з насіння F_2 і коренеплоди відселектованих О тип форм висаджено на клумбі, за схемою ряд рослин О типу – ряд рослин F_2 . У процесі вегетації проведено їх оцінку за ознаками „стерильність–фертильність пилку” та „плідність насіння”. Серед рослин другого покоління (F_2), згідно закону моногібридного схрещування, спостерігалось розщеплення за плідністю в співвідношенні 3:1 (3 рослини багатонасінні, 1 – однонасінна). Усі багатонасінні рослини вибраковано, а однонасінні залишено для циклу бекросних схрещувань з відселектованими О-типами. За результатами добору було виділено 32 однонасінні рослини, які перезапилилися з рослинами О-типу. Таким чином одночасно було досягнуто підвищення рівня цукристості коренеплодів та пенетрантності генів $xxzz$ (до 50%) у гібридів BC_1 . Отримано насіння BC_1 .

За результатами досліджень відібрано однонасінні форми, отримані шляхом розщеплення гібридних матеріалів різної генетичної структури та здійснено перше бекросне схрещування (BC_1) даних матеріалів. Ступінь зав'язування насіння при самозапиленні рослин був досить низький, також спостерігалось зниження посівних якостей насіння інцухт-матеріалів. Однак, дані форми є цінним вихідним матеріалом для створення батьківських компонентів гібридів на ЦЧС основі. Виділено кращі генотипи рослин з оптимальним поєднанням урожайності, цукристості, технологічної якостей та форми коренеплоду для подальшої селекції ліній О-типу та їх ЦЧС аналогів.

СКАРИФІКАЦІЯ, ЯК МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ СХОЖОСТІ НАСІННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ *IRIS HYBRIDA* HORT.

О. О. ПОЛІЩУК, студент

Т. В. МАМЧУР, кандидат сільськогосподарських наук доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Види роду *Iris* L. здавна використовувалися в озелененні, оскільки більшість з них має високу декоративність. Роботою з селекції та інтродукції цієї перспективної культури в нашому університеті займалися відомі вчені-ботаніки В.Ф. Ніколаєв і М.І. Бондаренко. Насьогодні ця робота продовжується як викладачами, так і студентами навчального закладу висвітлюючи в дипломних роботах. Для проведення досліджень створено ірисарій, який налічує більше 220 сортів як вітчизняної, так і зарубіжної селекції [1].

Мета:

- вивчити, та, якщо потрібно, удосконалити метод штучного пророщування насіння групи ТВ ірисів в лабораторних умовах;
- за результатами дослідів отримати дані про ефективність цього методу для насіння представників *Iris hybrida* Hort.;

Завдання:

- проростити якомога більше насіння представників *Iris hybrida* Hort. за методом Г. І. Родіоненка (1961) в умовах дослідної лабораторії.

Актуальність: селекційний процес з представниками *Iris hybrida* Hort. ускладнено довгим періодом схожості насіння (кілька тижнів – кілька років) та настання генеративної зрілості: від висадки в ґрунт насіння до першого цвітіння в середньому проходить 3 роки.

З метою пришвидшення проростання насіння, як наслідок – ранішого настання генеративної зрілості, було запропоноване використання методу скарифікації насіння, запропонованого Г. І. Родіоненко [1], який може дозволити скоротити терміни отримання першого результату із 3 років, до 1 – 2.

Матеріали та обладнання: 4 порції насіння представників *Iris hybrida* Hort. (№11 (6 шт.), №13 (3 шт.), №14 (3 шт.), №54 (14 шт.); системний фунгіцид широкого спектру дії «Фундазім» (з вмістом діючої речовини беноміл 500 г/кг); термостат з підтримкою температури на рівні 25 – 30°C; чашки Петрі; фільтрувальний папір; скальпель; пінцет.

Метод: для пророщування насіння пропонується використати метод надрізання насінневого рубчика, описаний Георгієм Івановичем Родіоненко, таким чином він зміг проростити 100% насіння *I. aphylla* L. [1]. Тоді він висказав своє припущення про те, що ендосперм механічно, або хімічно гальмує розвиток зародка.

Хід роботи: експерименту були піддане гібридне насіння представників *Iris hybrida* Hort. врожаю 2017 року. До проведення експерименту насіння зберігалось при температурі повітря на рівні 18 – 20°C та відносній вологості повітря 50 – 60%.

Контролем слугувало гібридне насіння представників *Iris hybrida* Hort. врожаю 2017 року, яке було висаджене у відкритий ґрунт на території «Теплично-оранжерейного комплексу Уманського НУС» з використанням загальнопоширеної техніки підзимнього посіву 10.12.2017р.

Експеримент проводився у навчально-науково-виробничій лабораторії біотехнології Уманського НУС.

З метою стерилізації насіння було занурене на 5 хв. в розчин системного фунгіциду широкого спектру дії «Фундазім» з вмістом діючої речовини беноміл 500 г/кг у концентрації 0,01% (200мг/200 мл води).

Далі, промите насіння від залишків препарату було поміщене на дві доби у воду і зберігалось в умовах цілоденного освітлення при температурі 17 – 18°C.

Через дві доби насіння кожної порції було піддане скарифікації за методом Родіоненка, було проведено видалення невеликої частини ендосперму в зоні насінневого рубчика.

Препароване насіння поміщалося в стерильні чашки Петрі із злегка зволженим фільтрувальним папером. Чашки Петрі, на відміну від описаної Родіоненком процедури, були поставлені в термостат з підтримкою температури на рівні 24 – 27°C.

Через дві доби спостерігалось проростання у 50% насіння. Через 4доби – 100% (рис. 1.). Проросле насіння було висаджено у підготовлені касети з ґрунтом.

Висновки. За період спостережень виявилася очевидна перевага даного методу над вирощуванням сіянців в умовах відкритого ґрунту. На виході ми маємо більшу кількість сіянців, а отже, маємо більше носіїв потрібних нам генів, отримані сіянці стійкіші до збудників хвороб,

порівняно з контролем. Сіянци, отримані в результаті експерименту, за рядом показників випереджають у розвитку контроль, а отже, можна спрогнозувати передчасне цвітіння – отримання результатів селекційного дослідження.



Рис. 1. Проросле насіння представників *Iris hybrida Hort.* станом на 4 день.

Література

1. Мамчур Т.В. Колекція видів і сортів роду *Iris* L. Уманського національного університету садівництва / Т.В. Мамчур. В.П. Карпенко, О.О. Поліщук // Мат. Всеукр. наук. – практ. конф. з міжн. участю, присвяченої 20-річчю заснування наукового фахового видання України «Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія Біологія». Ред. кол.: М.М. Барна (від. ред.) та ін. (20 – 21 квітня 2017 р., м. Тернопіль). – Тернопіль: ТОВ «Терно-граф», 2017. – С. 65 – 69.
2. Родионенко Г. И. Род ирис – *Iris* L.: Вопросы морфологии, биологии, эволюции и систематики. М. – Л.: Изд-во Академии наук СССР. 1961. 216 с.

ВЗАИМОСВЯЗИ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА СЕМЯН ПРОСА ПОСЕВНОГО

С. П. ПОЛТОРЕЦКИЙ¹, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

В. Я. БЕЛОНОЖКО², доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

¹Уманский национальный университет садоводства, г. Умань

²Черкасский национальный университет
имени Богдана Хмельницкого, г. Черкассы

Целью исследования было установить степень зависимости уровня урожайности от ряда хозяйственно-ценных признаков, во время изучения влияния фона минерального питания на посевные качества и урожайные свойства семян проса посевного.

Полевые исследования проведены на опытном поле Уманского национального университета садоводства, которое расположено на юге Правобережной Лесостепи Украины в условиях неустойчивого увлажнения.

С целью определения оптимального фона выращивания материнских растений проса посевного был заложен двухфакторный полевой эксперимент, предусматривающий изучение взаимного влияния сортовых особенностей (*фактор А*) — Веселоподильське 16 (среднеранний, разновидность *flavum*) и Золотысте (среднеспелый, разновидность *aureum*) и фона минерального питания (*фактор В*) — без удобрений (контроль), Р₆₀К₆₀ — фон, фон + N₃₀, фон + N₆₀, фон + N₉₀ на посевные качества и урожайные свойства семян проса посевного. Для определения модификационных изменений, произошедших под влиянием агроэкологических факторов на урожайных свойствах семян проса, сев следующего поколения (первое семенное потомства) производили на фоне без удобрений.

Полевые и лабораторных исследования, наблюдения и анализы проведены согласно общепринятых методик. Для сравнения показателей жизнестойкости и жизнеспособности нами предложен *обобщающий показатель качества* семян, который является средним процентом в определённой группе показателей (энергия (%), скорость (*суток*) и

дружность прорастания семян (*шт/сутки*), сила начального роста (%) и лабораторная всхожесть (%).

Предшественник проса в обоих поколениях – пшеница озимая. Фосфорные и калийные удобрения вносили под основную обработку почвы, азотные – под первую весеннюю культивацию (материнские растения). Способ сева – сплошной с шириной междурядий 15 см, норма высева – 3,5 млн шт. всхожих семян/га.

Определялась степень влияния условий выращивания на формирование посевных качеств и урожайных свойств семян проса, а также взаимосвязь уровня урожайности растений первого семенного потомства с рядом хозяйственно-ценных признаков семян с материнских растений: **А** – энергия прорастания семян (%); **В** – скорость прорастания семян (*сутки*); **С** – дружность прорастания семян (*шт/сутки*); **Д** – сила начального роста семян (%); **Е** – лабораторная всхожесть семян (%); **Е** – обобщённый показатель качества семян (%); **Г** – масса 1000 семян (*г*); **Н** – натура семян (*г/л*); **И** – выравненность семян (%); **Ж** – плёнчатость семян (%); **К** – выход пшена (*т/га*) **Л** – содержание белка в семенах (%); **М** – содержание жира в семенах (%); **Y₁** – урожайность материнских растений (*т/га*) **Y₂** – урожайность растений первого семенного потомства (*т/га*).

На основе биологического толкования содержания связей строили корреляционные плеяды и осуществляли их анализ. К построению плеяд привлекались корреляционные связи на уровне $r > 0,5$.

Результаты исследований и их обсуждение. По данным проведённых статистических вычислений и полученных результаты мы создали мощную комплексную корреляционную плеяду с 15 признаков.

Как видно из приведённых на рисунке данных, в центре плеяды нами выделены два основных признака-индикаторы – урожайность материнских растений (**Y₁**) и растений первого семенного потомства (**Y₂**), которые на сильном прямом уровне связаны между собой ($r = 0,87 \pm 0,00$). Анализ полученных других корреляционных связей позволил сформировать вокруг них симметричные звена разветвлений. При этом, характер связей между лабораторными показателями качества семян и показателями его технологических свойств в пределах построенных нами геометрических фигур имели свои особенности и на тесном уровне коррелировали с уровнем урожая посевов проса в обоих поколениях.

Так, нами было установлено, что от уровня урожайности материнских растений (Y_1) на тесном уровне зависит обобщённый показатель качества семенного материала (F) – соответственно $r = 0,64 \pm 0,02$. Данный показатель предварительно нами был математически рассчитан и включает в себя все показатели качества семенного материала, выращенного под влиянием исследуемых факторов. При этом, анализ построенной нами плеяды позволил установить характер связей внутри данной группировки. Так, уровень обобщённого показателя качества семенного материала (F) на сильном прямом уровне зависит от энергии прорастания семян (A) – $r = 0,97 \pm 0,00$, его силы роста (D) – $r = 0,95 \pm 0,00$ и лабораторной всхожести (E) – $r = 0,97 \pm 0,00$, а также имеет сильную обратную связь со скоростью прорастания семян (B) $r = 0,93 \pm 0,00$. В свою очередь все определённые нами лабораторные показатели качества семенного материала имеют между собой тесные прямые (A, C, D, E), а со скоростью прорастания семян (B) отрицательные корреляционные связи соответственно на уровне $r = 0,88 \dots 0,97 \pm 0,00$ и $r = -0,90 \dots -0,95 \pm 0,00$.

Необходимо также отметить, что за исключением дружности прорастания семян (C), все другие лабораторные показатели качества семенного материала проса, хотя и на несколько меньшем, однако тесном уровне, зависели от уровня урожайности материнских растений: соответственно положительно с энергией прорастания (A) и лабораторной всхожестью (E) – $r = 0,75 \pm 0,01$; силой начального роста (D) – $r = 0,71 \pm 0,02$ и отрицательно со скоростью прорастания семян (B) – $r = -0,79 \pm 0,01$. При этом было установлено, что дружность прорастания семян (C) также напрямую зависела от уровня урожайности материнских растений, однако сила этой связи не соответствовала условиям построения данной плеяды ($r > 0,5$), поэтому данный показатель был исключён из соответствующей группировки в звене «урожайность материнских растений – обобщённый показатель качества – лабораторные показатели качества семенного материала».

В отличие от звена, где признаком-индикатором является урожайность материнских растений (Y_1), в звене со вторым признаком-индикатором – урожайность растений первого семенного потомства (Y_2) все из исследуемых показателей качества семенного материала оказали непосредственное влияние на её формирование.

Так, уровень урожайности зерна проса посевного, выращенного из семян сформированного при разных условиях минерального питания (Y_2), как в целом, положительно на сильном уровне зависел от обобщённого показателя качества (F) – $r = 0,84 \pm 0,00$, так и отдельно прямо на сильном уровне с показателями (A, C, D, E), а со скоростью прорастания семян (B) отрицательно – соответственно $r = 0,75...0,91 \pm 0,01$ и $r = -0,86 \pm 0,00$.

Анализ другой группировки в виде звена «урожайность – выход пшена – технологические показатели качества» позволил установить, что выход пшена (K) напрямую зависел от уровня урожайности материнских растений проса (Y_1) – $r = 0,99 \pm 0,00$. В свою очередь, как урожайность материнских растений (Y_1), так и выход из неё пшена (K) тесно связаны с такими хозяйственно-ценными признаками как масса 1000 семян (G), натура семян (H) и его выравненность (I) – соответственно $r = 0,74...0,88 \pm 0,01$ и $r = 0,70...0,88 \pm 0,02$. Также нами установлено, что плёнчатость семян (J) косвенно влияет на выход пшена (K) и урожайность материнских растений (Y_1) через натурную массу семян (H) – $r = 0,74 \pm 0,01$. Кроме этого, такие важные характеристики семян проса как содержание в нем жира (M) и белка (L), оказались оторванными от основной группировки показателей, образовав отдельное звено с массой 1000 семян (G). Анализ характера данной связи указывает на то, что с увеличением массы семян и содержания в нем белка количество жира в зерне уменьшается – соответственно получено обратные корреляционные связи на тесном уровне ($r = -0,73...0,77 \pm 0,02$).

Анализ звена «урожайность – выход пшена – технологические показатели качества», где признаком-индикатором является урожайность растений первого семенного потомства (Y_2), свидетельствует, что уровень последних может косвенно прогнозировать об особенностях формирования уровня будущей урожайности. Так, нами были установлены тесные положительные корреляционные связи между уровнем урожайности растений первого семенного потомства (Y_2) и выходом пшена с урожая материнских растений (K), весовыми его показателями (G и H) и выравненностью (I) семян – соответственно $r = 0,80...0,93 \pm 0,01$. Как и в случае со звеном, где признаком-индикатором была урожайность материнских растений (Y_1), непосредственных связей с такими технологическими показателями качества как содержание жира (M) и белка (L), а также плёнчатостью

семян (J) по урожайности растений первого семенного потомства не установлено. Такое явление может свидетельствовать о том, что решающего влияния на формирование уровня данного показателя они не имеют.

Выводы.

1. Между урожайностью материнских растений и растений первого семенного потомства существует прямая сильная корреляционная связь ($r = 0,87$).

2. Между урожайностью материнских растений, лабораторными и технологическими показателями качества семян существуют сильные корреляционные связи, которые связаны с ней через обобщённый показатель качества семенного материала и выход пшена.

3. Обобщённый показатель, а также отдельно каждый из исследуемых лабораторных показателей качества семенного материала на сильном уровне влияют на формирование урожайности зерна растений первого семенного потомства.

4. Такие технологические показатели качества семян урожая материнских растений как выход пшена, масса 1000 семян, натура семян, а также его выравненность могут косвенно свидетельствовать об особенностях формирования уровня будущей урожайности зерна растений первого семенного потомства.

ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ТА СТРОКУ ЗБЕРІГАННЯ НА ПОСІВНУ ЯКІСТЬ НАСІННЯ ГРЕЧКИ

Н. М. ПОЛТОРЕЦЬКА¹, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

А. О. ЯЦЕНКО¹, доктор сільськогосподарських наук, професор

В. М. БУРДИГА², кандидат сільськогосподарських наук

¹Уманський національний університет садівництва, м. Умань

²Подільський державний аграрно-технічний університет,
м. Кам'янець-Подільський

Насіннєвий матеріал є тим кільцем, що зв'язує між собою покоління ви-рощуваних рослин. Сівба поточного року проводиться насінням урожаю попереднього вегетаційного періоду, на породних і посівних властивостях якого не могли не позначитися умови і прийоми вирощування. Якщо ці умо-ви були несприятливими або незадовільними, то навряд чи можна розрахо-вувати на одержання повноцінного насіння. Щоб мати першокласне насіння, його треба, насамперед, бездоганно виростити.

Проблема старіння насіння викликає великий прикладний інтерес під час організації зберігання генофонду рослин та створенні страхових фондів посівного матеріалу і державних ресурсів. На зберігання необхідно закладати високоякісне насіння районованих сортів, ретельно відсортоване, яке відповідає певним сортовим та посівним якостям і має високі біологічні властивості.

Метою цієї роботи було вивчення змін посівних і врожайних якостей гречки при зберіганні дослідних партій в умовах холодного складу. Для цього був закладений двофакторний дослід за такою схемою: *фактор А* – умови формування насіння на материнських рослинах у різні роки; *фактор В* – сорти гречки – Любава, Вікторія, Аеліта, Кара-Даг, Зеленоквіткова 90.

Площа облікової ділянки 4 м². Повторність шестиразова. Попередник – пшениця озима. Спосіб сівби – широкорядний з нормою висіву 2,5 млн/га схожих насінин.

Досліджувалося насіння, вирощене в умовах дослідного поля Подільської державної аграрно-технічної академії. Посівні і врожайні властивості його вивчалися та післязбиральна обробка проводилася в лабораторних умовах та в умовах дослідного поля навчально-науково-

виробничого комплексу Уманського національного університету садівництва. Насіння з вологістю 14% зберігалось у матер'яних мішках за умов холодного складу. Щороку навесні перед сівбою визначалися показники його життєвості та життєздатності.

На підставі проведених досліджень встановлено, що протягом п'яти років насіння всіх сортів за лабораторною схожістю не втрачало посівних якостей і відповідало категоріям оригінального, елітного і репродукцій за виключенням насіння сорту Любава, яке на третій рік збереження мало лабораторну схожість нижчу встановлених норм якості. Середньорічний темп зниження цього показника становив 8 %. Енергія проростання та сила росту змінювалися більш високими темпами – від 9 до 16 %.

На довговічність насіння різних сортів гречки впливали й умови формування та визрівання насіння на материнських рослинах. Якщо у насіння врожаю 2012 року середньорічні темпи зниження посівних та врожайних властивостей становили 7 %, то з врожаю 2014 року – вже 12 %, а з врожаю 2015 року – 18 %.

У деяких сортів спостерігається хвилеподібне зниження життєздатності насіння. Так, у насіння сорту Крупинка урожаю 2016 року протягом 2012–2016 років спостерігалось зниження лабораторної схожості від 95,0 до 73,0%, в 2016 році в ході зберігання вона підвищилася до 74,0%, а в 2015 році опустилася до 45,0%. Подібне явище спостерігалось і з сортом Зеленоквіткова 90.

У насіння сорту Іванна урожаю 2008 року в процесі зберігання життєздатність підвищувалася з 92,0% у 2012 році до 94,0 у 2013 і до 96,0% – у 2016 році.

Покроковий аналіз множинної регресії посівних якостей та врожайних властивостей насіння різного року формування на материнських рослинах показує наступне.

Залежно від року формування насіння на врожайність потомства впливала неоднакова кількість досліджуваних факторів.

Так, на врожайність потомства сортів гречки врожаю 2016 року, які не втрачали господарської придатності протягом п'яти років, впливало безпосередньо шість досліджуваних факторів: енергія проростання (x_1), сила росту (x_2), лабораторна схожість (x_3), повнота сходів (x_4), продуктивність рослин (x_5) і частка фракції насіння більше 4,5 мм (x_6). Коефіцієнт множинної кореляції становить $r = 0,991$, який діє у 98 випадках досліджуваної вибірки ($r^2 = 0,98$), $p = 0,001$.

В той же час на врожайність потомства сортів гречки врожаю 2011 року, які в процесі зберігання значно скоріше втрачали посівні якості, безпосередньо впливали лише два досліджувані фактори: продуктивність рослин (x_1) та швидкість проростання насіння (x_2). Коефіцієнт множинної кореляції становить $r = 0,941$, який діє у 97 випадках досліджуваної вибірки ($r^2 = 0,97$), $p = 0,002$.

За результатами дисперсійного аналізу, на формування врожаю гречки в процесі її зберігання найбільший вплив мали умови року формування насіння на материнських рослинах (фактор А) – 61 % і сорт (фактор В) – 22 %. Незначною виявилася взаємодія досліджуваних факторів (фактор АВ) – 5 %. Вплив погодних умов року репродукування сортів становив – 12 %.

За результатами дисперсійного аналізу на формування врожаю гречки в процесі її зберігання найбільший вплив мали умови року формування насіння на материнських рослинах (фактор А) – 52 % і сорт (фактор В) – 23 %. Незначною виявилася взаємодія досліджуваних факторів (фактор АВ) – 13 %. На рівень врожайності впливали й погодні умови року репродукування сортів – 12 %.

Крім умов року формування на зберігання насіння на довговічність впливають і сортові особливості. Так, у процесі вивчення життєвості та життєздатності різних сортів насіння під час зберігання було встановлено істотні відмінності. Найбільш високими темпами втрачало життєвість та життєздатність насіння сортів Крупинка та Іванна. Більш придатними для зберігання виявилися сорти Єлена та Слобожанка. Слід відмітити, що при середньому у досліді темпі втрат якості 17 %, посівна якість насіння знижувалася щороку на 8 %, в той час як врожайні властивості – на 16 %.

Встановлено, що якщо рівень врожаю в наступній репродукції ще залежав і від погодних умов року, то рівень питомої ваги крупного насіння (понад 4,5 мм) з року в рік стабільно знижувався (на 21 % щорічно).

Досить важливим чинником, що впливає на процес старіння насіння, є його початкова якість. Чим вона вища, тим довше зберігається насіння. Найбільш якісне насіння з високою початковою життєвістю та життєздатністю сформувалося у 2015 році. При високій врожайності материнських рослин воно мало найвищу вихідну енергію проростання (95,5%), силу росту (96,5%) та лабораторну схожість (96,5%). Внаслідок цього сорти Антарія, Єлена та Іванна протягом чотирьох, а Крупинка та Слобожанка – трьох років зберігання не втрачали посівних якостей.

ЕФЕКТИВНІ ШЛЯХИ КОНТРОЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПОВТОРНОГО ЗАБУР'ЯНЕННЯ ПОСІВІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

В. П. ПОТАПОВА, аспірант

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, м. Київ

Від початку вегетації посіви буряків цукрових не здатні успішно протистояти процесам забур'янення і вимагають надійного захисту який має здійснювати землероб. Первинне забур'янення посівів буряків цукрових традиційно контролюють системою агротехнічними і хімічних прийомів. Повторне забур'янення, що з'являється у посівах в період вегетації після змикання листків культури у міжряддях, контролювати традиційними прийомами, у тому числі і гербіцидами, дуже складно. Присутність таких бур'янів здатна знижувати рівень урожайності коренеплодів до 40%. Водночас такі нові бур'яни за відповідних умов здатні контролювати самі рослини буряків цукрових.

Дослідження були проведені у 2015 – 2017рр. у лабораторії гербології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, вони були польовими дрібно ділянковими. Площа посівної ділянки 36 м², облікової 25м², повторність дослідів 4 – разова.

Первинне забур'янення посівів буряків цукрових (сходи бур'янів, що з'являються в посівах від початку вегетації рослин культури до часу змикання листків у міжряддях) контролювали застосуванням трьох послідовних обприскувань гербіцидами: Бетанал експерт + Пілот + Міура (1,0+1,0+0,8л/га).

Схема дослідів передбачала різну густоту стояння рослин культури: 70, 100 і 130 тис. шт/га.. Закладку дослідів, проведення обліків і спостережень виконували згідно вимог Методики випробування і застосування пестицидів (Трибель С.О., 2001).

У посівах варіанту 3 (густина стояння рослин культури мінімальна у досліді – 70 тис шт/га.) кількість сходів бур'янів повторного забур'янення становила 63,7 шт/м², Така ситуація може бути пояснена значним надходженням енергії світлових променів, що проникають під листки рослин культури до поверхні ґрунту і забезпечують необхідне енергетичне живлення процесів фотосинтезу молодих рослин бур'янів повторного забур'янення..

Підвищення густоти стояння рослин буряків цукрових у посівах до 130 тис. шт/га. забезпечувало їх вищу оптичну щільність і більш повний рівень контролювання падаючого потоку світла, що проникає до поверхні ґрунту. За такої ситуації з освітленням кількість нових сходів бур'янів у на ділянках варіанту 5 була меншою і становила 13,0шт/м².

Із результатів проведених досліджень випливає, що наявність активних процесів формування повторного забур'янення посівів буряків цукрових негативно впливає на рівень урожайності коренеплодів. Зниження рівня урожайності у досліді становило в середньому 8,7% або 6,2/га коренеплодів.

У посівах з густотою стояння 100 та 130 тис. шт/га урожайність коренеплодів була на рівні 67,9 та 70,2 т/га або зниження становило 4,8 та 1,5% від максимально можливого рівня у досліді. Тому формування посівів культури з відповідними параметрами оптичної щільності листків буряків цукрових (не менше 3,5м²/м² за рівномірності їх розміщення на площі) дозволяє надійно контролювати процеси появи нових сходів бур'янів і отримувати необхідні урожаї коренеплодів.

РІВЕНЬ ПРОЯВУ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК СОНЯШНИКУ КОНДИТЕРСЬКОГО НАПРЯМУ ВИКОРИСТАННЯ

І. О. РАКУЛ, кандидат сільськогосподарських наук

О. В. ОСАДЧУК

Уманський національний університет садівництва

Селекція на крупність і високий вміст білка у насінні є одним з основних напрямів за створення кондитерських гібридів соняшнику. Отримання соняшнику спеціального призначення дало можливість скоротити посівні площі за рахунок підвищення вмісту білка у насінні. Сучасне виробництво висуває все вищі вимоги, які потрібно реалізовувати в нових крупноплідних сортах. В ядрі соняшнику кондитерського напрямку використання бажаний вміст білка повинен бути на рівні 23 – 30%, олії – 47 – 50%, маса 1000 насінин – 100 – 120 г, вміст ядер у насінні – 70 – 74%. При цьому він повинен бути високоврожайним. Для збирання крупноплідного насіння густота посіву не повинна перевищувати 40 тис/га.

Метою наших досліджень було створення вихідних компонентів соняшнику кондитерського напрямку використання для отримання гетерозисних гібридів.

Програмою досліджень передбачалося відбір та оцінка зразків за основними господарсько-цінними ознаками; самозапилення для отримання ліній; схрещування з гібридами з метою створення покращених синтетичних популяцій для отримання нових ліній, створення та оцінка ліній-відновлювачів фертильності.

Вивчення рівня прояву господарсько-цінних ознак гібридів соняшнику проводили на дослідній ділянці кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету садівництва впродовж 2015 – 2018 рр.

Облік морфологічних та господарсько-цінних ознак проводили на 30 рослинах за густоти 40 тисяч рослин на гектар. Ділянка двохрядкова площею 4,9 м.

У дослідженнях використовували гібриди соняшнику кондитерського іноземної селекції 9607, 4367, 9509, 3 – 3. За висотою усі зразки відносилися до групи середньорослих рослин (140 – 170 см). Важливим

показником серед господарсько-цінних ознак соняшнику, є діаметр кошика. Найбільшим він був у гібриду 9607 – 28,7 см, у той час як у зразка 4367 – 21,6 см. Маса 1000 насінин становила у гібриду 9607 – 90,7 г, 4367 – 82,6 г, 9509 – 96,3 г та у гібриду 3 – 3 – 76,4 г. Незважаючи на порівняно низьку масу 1000 насінин гібриди 3 – 3 та 4367 мали крупніше насіння довжиною 1,1 і 1,3 см, відповідно. При оцінюванні гібридів соняшнику кондитерського важливе значення мають показники відсотку лушпинності, вмісту олії і білка. Найнижчий рівень лушпинності спостерігали у гібриду 3 – 3 – 22,7%. Найзбалансованіший вміст білка (23,7%) та олії (47,2%) мав гібрид 4367.

Отже, у процесі роботи проаналізовано гібриди соняшнику кондитерського напряму використання за комплексом господарсько-цінних ознак. Відібрано матеріали для подальшої гібридизації та створення батьківських компонентів.

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

О. І. РУДНИК-ІВАЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук,
старший наук. співробітник *Інститут садівництва НААН*,
с. Новосілки, Київської обл.
Ю. Р. ІЛЬЧУК, аспірант
Інститут сільського господарства карпатського регіону НААН,
с. Оброшино, Львівської обл.

Високий врожай картоплі ранньостиглих сортів забезпечується наявністю високопродуктивних сортів, якісного насіннєвого матеріалу та оптимальних агротехнічних заходів вирощування, які сприяють отриманню продукції в найбільш ранні терміни. Оптимальне співвідношення технологічних прийомів сприяє найбільш ефективній дії окремих чинників і може бути основою для удосконалення традиційної технології вирощування картоплі.

На формування високої врожайності картоплі впливають середньодобові прирости урожайності, проте розкриття біологічного потенціалу того чи іншого сорту залежить від оптимального поєднання комплексу агротехнічних заходів з властивості сортів, група стиглості, рівні живлення та інші чинники.

Динаміка накопичення урожайності бульб на дослідних полях Інституту сільського господарства карпатського регіону НААН показала, що на 60-у добу після садіння сорт Щедрик, який був у досліді, накопичував урожайність в середньому за три роки досліджень 9,0 т/га на контролі (без добрив) і 21,8 т/га на варіантах з внесенням рекомендованих доз для ранньостиглих сортів N60P60K90.

На 70-у добу у фазу початку цвітіння урожайність зросла відповідно до 19,1 і 37,6 т/га, тобто середньодобовий приріст у сорту Щедрик складав 1,0 – 1,6 т/га.

Динаміка накопичення урожайності бульб другого сорту, який був у досліді – Кіммерія була менш інтенсивною. На 60-у добу після садіння урожайність на контролі (без добрив) складала в середньому за трьома роками досліджень, 4,7 т/га, на варіантах з внесенням N60P60K90 – 14,5 т/га. На 70-у добу після садіння у фазу початку цвітіння вона зросла

відповідно до 17,6 і 26,7 т/га, тобто середньодобовий приріст бульб складав 1,2 – 1,3 т/га.

Отже, рослини сорту Щедрик за однакових умов вирощування завдяки біологічним властивостям формують вищу продуктивність, порівняно з рослинами сорту Кіммерія.

Урожайність сортів в роки проведення досліджень (2015 – 2017 рр.) залежала від погодних умов впродовж вегетації. Вищу врожайність обидва сорти картоплі формували в 2015 році: в ранньостиглого сорту Щедрик на контролі (без добрив) урожайність складала 40,3 т/га, на варіанті з удобренням 57,4 т/га, у порівнянні з 2016 роком, який виявився найменш сприятливим для вирощування картоплі, відповідно 29,5 та 45,2 т/га.

Рослини ранньостиглого сорту Кіммерія в 2015 році на контролі (без добрив) сформували врожайність бульб на 14,0 т/га вищу, порівняно з 2016 роком. За внесення добрив нормою $N_{60}P_{60}K_{90}$ і позакореневого підживлення мікродобривами врожай бульб обох сортів зростає від 20 до 33% відповідно у всі роки досліджень.

Урожайність бульб сорту Щедрик в середньому за три роки досліджень (2015 – 2017 рр.) була на 10,9 – 19,8% вищою у порівнянні з сортом Кіммерія.

Найвищу урожайність бульб рослини сорту Щедрик (65,0 т/га) і рослини сорту Кіммерія (58,6 т/га) формували у дослідках за застосування комплексу агротехнічних заходів, а саме: внесення добрив в рекомендованій для ранньостиглих сортів дозі – $N_{60}P_{60}K_{90}$ + позакореневе підживлення мікродобривом Мікро-Мінераліс (картопля) в дозі 1,5 л/га та обробка посівів стимулятором росту Нано-Мінераліс в нормі 30 г/га.

Оскільки питання екологічної безпеки продуктів споживання в останні роки стоїть дуже гостро не тільки в країні, а й перед світовою економікою, то наші дослідження були спрямовані на вивчення формування продуктивності ранньостиглих сортів картоплі за умов без застосування пестицидів, мінерального живлення для отримання чистих продуктів харчування.

Результати досліджень в середньому за три роки показали, що вирощування ранньостиглих сортів картоплі Кіммерія та Щедрик без застосування мінерального живлення формують врожай бульб від 25,0 до 40,0 т/га.

Отже, на сьогодні є унікальна можливість завдяки родючості ґрунтів, новостворених сортів і міцних традицій сільськогосподарського виробництва, розвивати органічне сільське господарство для покращання економічного, соціального та екологічного стану в Україні.

SECONDARY METABOLITES OF HIGHER PLANTS AS BIOREGULATORS ON THE EXAMPLE OF A PEAR

RUSU MAIA, MASCENKO NATALIA, dr.chem., senior researcher,
GUREV ANGELA dr.chem., assistant professor,
BALMUSH GEORG, dr.biol., senior researcher.

Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, Kishinau, Moldova

Abstract. The pear trees' hormonal activity, in the centres of attraction and the acceptor-donor bonds, has been estimated under the influence of glycosides obtained from *Verbascum densiflorum* Bertol. The pear trees Noiabrskaya variety, cultivated in the garden, was treated with a 0.01% of glycosides sum (SG) aqueous solution. The activity of the stimulators, indolylacetic acid (IAA) and inhibitors (quercetin) was estimated in 3 phases of vegetation. The research showed that SG participated in the regulation of the synthesis processes and the activity of the endogenous auxin and phenols by stimulating them; it contributes to the well-functioning of the acceptor-donor bounds.

Key words: pear trees, hormonal activity, stimulators, inhibitors, *Verbascum densiflorum* Bertol., sum of glycosides.

The use of natural growth regulators in crop production is an agronomic technique of great interest. They are found in various organs of the plants and have a wide spectrum of biological activity. The genus *Verbascum* (fam. *Scrophulariaceae*) is widely represented in Moldova. Plants species *Verbascum* are used in both traditional and nontraditional medicine (Гвазаева, Л.Н., Киколадзе, В.С. 2011). Previous investigations on *V. densiflorum* led to the isolation and characterization of a number of secondary metabolites such as iridoids, saponins, flavonoids and their glycosides. These compounds with antioxidant, fungicides and immune-modulatory properties may be used as plant growth regulators. Earlier we determined that the treatment of apple trees with plant bioregulators (steroidal glycosides) affects the mechanism of activity of endogenous stimulants and inhibitors, especially auxin-phenolic (Rusu, et al., 2007). In this study it was investigated the influence of secondary metabolites from *V. densiflorum* on the activity of endogenous regulators in different organs of pear trees variety in order to use these substances in plants organic cultivation.

Sum of glycosides were obtained from above- ground part of *V. densiflorum* the according to the developed procedure (Mascenko, et al., 2011).

The biological activity of endogenous phyto-hormones was determined by the method described in the literature. (Chefeli, et al., 1973).

The pear trees were treated extra root at the 14th day after flowering with 0.01% of SG aqueous solution by spraying. Control trees were treated with water. The samples for biochemical analysis were collected during the most important phenological phases of the vegetation period: annual shoot growth initiation phase, phase of intensive growth and bud formation stage.

The research shows that stimulator-inhibitor balance, especially the auxin-phenolic, in pear trees organs is largely influenced by the growing phase and investigated organ. Treating trees with SG from *Verbascum* causes changes in activity of auxins and partly in auxin / phenol relation. In addition, IAA moving in trees treated with SG is more active than in control. A special interest presents the inhibitory activity of phenolic origin, especially of quercetin, the accumulation of which arise more sharply in trees treated with the SG. This fact contributes to improving the elasticity of conducting vessels system. Flower bud formation phase in pear trees (treated and untreated) is characterized by diminishing the stimulative total activity, especially the IAA, and increase inhibitors activity, primarily of quercetin.

This is explained by the fact, that the leaves synthesize assimilates for bud formation and ensure next year's crop. As it is shown both in intensive growth phase and in bud formation phase inhibitors activity in leaves is more significant at the trees treated with SG towards the controls. SG pear trees treatment lead to changes in metabolic processes vector and ensure the correlation of indolic (IAA) and phenolic compounds.

Conclusions:

1. The sum of glycosides from *Verbascum densiflorum* Bertol. exhibits bioregulatory functions on the pear tree when exogenously applied.
2. SG interact with compound parts of the hormonal system of the pear trees, participate in the adjustment of synthesis processes, stimulates auxinic-phenolic complex, contribute to the better functioning of the donor-acceptor relations, where IAA is the activist of processes of differentiation.

Bibliography

1. Гвазава, Л.Н., Киколадзе, В.Н. Оробанхозид и флавоноиды из *Verbascum phlomoides* и *V. densiflorum*// Хим. природ. соедин., 2011, №6, 864 – 865.

2. Mascenko N.E., et al. Brevet de invenție MD 289, 2011.07.31.
3. Rusu M.M., Șişcanu G.V., Balmuș G.T., Chintia P.C., Mascenco N.E. 28 – 30 october, 2007. Vlianie prirodnogo bioreguleatora Melongozid na metabolismm endoghenih reguleatorov rosta rastenii i productivnosti iablони// International conference “Reguleatori rosta, razvitia i productivnosti rastenii”. Minsk, p.176 – 177.
4. Chefeli V.I. et al. 1973//Metodi opredelenia fitogormonov inghibitora rosta, defoliantov i gherbitsidov. "Nauka", Moskva, p.7 – 21.

ВПЛИВ ГЕНОТИПУ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ КУЩЕННЯ ТА КЛОНУВАННЯ РОСЛИН ЖИТА ОЗИМОГО

Я. С. РЯБОВОЛ, кандидат сільськогосподарських наук,

Л. О. РЯБОВОЛ, доктор сільськогосподарських наук,

Уманський національний університет садівництва

Отримати генетично ідентичний рослинний матеріал жита озимого можна за використання біотехнологічних методів або індукуванням закладання додаткових бічних пагонів у вузлі кущення рослини за створення оптимальних умов вирощування *in vivo*. Клонування інтактних рослин спрощує процес розмноження самонесумісних форм. Здатність жита до тривалого і послідовного кущення використовується селекціонерами для прискореного розмноження цінних генотипів культури [1, 2].

Кущистість рослин жита визначається низкою факторів, зокрема, особливістю генотипу, родючістю ґрунту, глибиною посіву насіння, нормою висіву, строками посіву, кліматичними умовами вирощування тощо. У промислових посівах розкущена восени рослина може мати 3 – 5 шт. продуктивних стебел, а в розріджених – понад 10 [3, 4].

Жито озиме кущиться переважно в осінній період [5]. За посіву в оптимальні строки період кущення триває 30 – 40 діб. За весняного відростання при благоприємних умовах температурного режиму (5 – 10 °С) и вологості ґрунту формується до 25% продуктивних стебел. У період вегетаційного росту, включаючи фазу кущення, рослини проходять яровизацію, яка забезпечує формування репродуктивних пагонів. Яровизаційні процеси у жита озимого проходять за температури 0 – 10 °С.

У фазу кущення визначається форма куща. Вона може бути розлогою (переважно морозостійкі зразки), прямостоячою (помірноморозостійкі та посухостійкі зразки) і проміжною.

Метою нашої роботи було визначення впливу генотипу на інтенсивності кущення рослин та їх клонування при розмноженні вихідного матеріалу жита озимого.

Дослідження проводили впродовж 2014 – 2018 рр. на дослідних ділянках Уманського НУС. Випробовувались шість відібраних зразків жита озимого (8 – 4, 19 – 5, 88, 233, 243 – 1, 246 – 1), що вирізнялись

комплексом господарсько-цінних ознак. За стандарт використовували сорт жита озимого Хлібне.

У процесі досліджень для прискореного розмноження цінних генотипів та збільшення кількості рослин кожного зразка проводили розділення сформованого куща на окремі пагони з корінцями (клони) та наступною їх пересадкою у вологу ґрунтову суміш у торфово-перегнійні горщечки, касети або ґрунтові бокси теплиці, а весною – у польові умови вирощування. За кількаразового підгортання рослин у фазу кущення стимулюється процес закладання додаткових бокових пагонів у вузлі кущення та збільшується коефіцієнт розмноження рослини.

Доведено, що інтенсивність кущення та клонування жита озимого істотно залежить від генотипу. Найвищий коефіцієнт розмноження клонів зафіксовано у зразка 8 – 4. За рік з однієї рослини в середньому отримано до 512 клонів. Найменшу інтенсивність кущення та клонування відмічено у зразка 243 – 1. Рослини контрольного варіанту вирізнялись середньою інтенсивністю кущення та клонування (398 клонів).

Отже, встановлено, що інтенсивність кущення та коефіцієнт розмноження за рахунок клонування жита озимого істотно залежить від генотипу. Для прискореного розмноження цінних зразків доцільно проводити клонування розкущених рослин протягом року за вирощування в оптимальних умовах тепличного комплексу та дослідних ділянок.

Література

1. Урбан Э. П. Озимая рожь в Беларуси: селекция, семеноводство, технология возделывания. Минск, 2009. 269 с.
2. Тороп А. А., Чайкин В. В., Тороп Е. А. Создание нового морфотипа озимой ржи // Доклады РАСХН, 2009. № 2. С. 3 – 5.
3. Скорик В. В., Симоненко Н. В., Скорик О. П. Генетична характеристика донора домінантної короткостебловості і крупності зерна жита озимого (*Secale cereale*) // Сортівивчення та охорона прав на сорти рослин. К.: ПП «Видавництво «Фенікс», 2010. Вип. 1(11). С. 5 – 13.
4. Иванов А. П. Рожь. Ленинград, 1961. С. 38 – 42.
5. Кобылянский В. Д. Рожь. Генетические основы селекции. М.: Колос, 1982. 271 с.

СОРТОВІ ОСОБЛИВОСТІ РЕАКЦІЇ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ НА УНІВЕРСАЛЬНИЙ АНТИСТРЕСОВИЙ АДАПТОГЕН ЕПІН-ЕКСТРА ЗА УМОВ ХОЛОДОВОГО СТРЕСУ

О. Л. СІЧНЯК

Н. В. ЗАВОЛОКІНА

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Останнім часом широкого застосування знайшов препарат «епін-екстра» – регулятор і адаптоген широкого спектру дії, синтезований аналог природної речовини, яка має сильну антистресову дію. Препарат бере участь у синтезі антистресових білків, забезпечує прискорене проростання насіння, захист від заморозків та інших несприятливих умов, підвищує стійкість до бактеріозів, грибних хвороб [прусакова, чижова, 2005]. Ярий ячмінь часто використовується як страхова культура, тому не завжди сівба здійснюється свіжим насінням. Тому метою роботи є з'ясування зміни реакції сортів на холодострес за старіння насіння і вплив універсального адаптогену «епін-екстра» на реакцію сортів на холодострес.

У дослідженні використовували п'ять сортів ярого ячменю, створених у Селекційно-генетичному інституті – національному центрі насіннєзнавства і сортівивчення: Командор, Всесвіт, Південний, Гетьман, Галактик. Для оцінки холодостійкості застосовували холодне пророщування насіння [Лаханов, 1988]. Використовували свіже насіння ячменю та насіння після дворічного зберігання. Розчин препарату «Епин-екстра» (д. р. – епібрасинолід) готували згідно інструкції. Робочий розчин використовували замість води при пророщуванні насіння в рулонах при +2 °C і +20 °C.

Ячмінь досить холодостійка культура, однак усі досліджені сорти знижували схожість насіння за умов холодостресу. У сортів Командор і Південний ступінь холодостійкості складав 98%, в той час як у трьох інших сортів зниження схожості склало 15 – 22% ($p \leq 0,001$) і ступінь холодостійкості складав 70 – 82%. Зниження швидкості росту пагонів паростків за умов холодостресу у сорту Командор була у межах статистичної похибки. В інших випадках виявлена достовірна різниця між дослідом і контролем, однак реакція залежала від сорту. Коренева система

паростків усіх сортів ячменю суттєво страждала від холодового стресу, що знайшло відбиток у достовірному зменшенні довжини коріння за умов холодового стресу, однак і за зазначеним показником були виявлені сортові відмінності. У найбільшому ступеню зменшувалася довжина коріння у паростків сортів Галактик і Командор. Паростки сорту Південний у найменшому ступеню зменшували довжину коріння за умов холодового стресу. За комплексом показників кращим виявився сорт Південний. Найбільш чутливим до холодового стресу виявився сорт Галактик. Інші досліджувані сорти продемонстрували стійкість або чутливість до холодового стресу за окремими показниками, але за комплексом ознак мали проміжну чутливість до холодового стресу.

Після дворічного зберігання схожість насіння суттєво зменшилася. Якщо у контролі при пророщуванні свіжого насіння схожість складала 73 – 100%, то після дворічного зберігання схожість у контролі склала 36 – 70%. При цьому найбільш холодостійким за показником схожості насіння знов виявився сорт Південний. Ця висока холодостійкість спостерігалася на фоні загального зниження схожості. Можливо сорт є гетерогенним за адаптивністю і в процесі старіння насіння генотипи з пониженою адаптивністю втратили життєздатність, що знайшло відбиток у найменшому рівні схожості насіння у контролі. Серед інших сортів відбувся перерозподіл за рівнем холодостійкості. Зокрема, якщо у сорту Командор при використанні свіжого насіння холодостійкість склала 98%, то в даному експерименті – 63%. Суттєво змінилася внаслідок старіння насіння холодостійкість сорту Галактик. Холодостійкість сортів Всесвіт і Гетьман за використання як свіжого, так і дворічного насіння суттєво не змінилася. За швидкістю росту пагонів сорти також розрізнялися. Добрі показники, як і раніше, спостерігалися у сорту Південний. Високі показники холодостійкості показали сорти Командор, Гетьман і, особливо, Галактик. У останнього був зафіксований найвищий рівень холодостійкості. Холодостійкість сорту Всесвіт при використанні як свіжого, так і дворічного насіння за показником швидкості росту пагону майже не змінилася. В обох випадках вона склала біля 67%, що може свідчити про однорідність сорту за адаптивними властивостями. За показником швидкості росту коріння найкращі показники, як і раніше, виявилися у паростків сорту Південний. Ступінь холодостійкості склав 94%. Без суттєвих змін був ступінь холодостійкості у сортів Всесвіт і

Гетьман. За комплексом показників найкраща холодостійкість, як і у попередньому експерименті, зафіксована для сорту Південний. Стабільно проміжною залишалася холодостійкість сорту Всесвіт.

При +20 °С застосування препарату «Епін-екстра» суттєво не змінило схожість насіння. В умовах холодового стресу препарат суттєво не вплинув на схожість дворічного насіння. Звертає на себе увагу деяке підвищення ступеню холодостійкості сортів Південний (ступінь холодостійкості 100% (контроль без препарату) і 93% (контроль з препаратом) та Галактик (ступінь холодостійкості 92% і 81%, відповідно). Однак сорт Південний і без застосування препарату показував кращу холодостійкість серед досліджених сортів. Застосування препарату «Епін-екстра» дещо збільшувало швидкість росту пагонів у 7-денних паростків ярого ячменю при +20 °С, однак ці зміни були у межах статистичної похибки. За умов холодового стресу застосування препарату у більшості випадків суттєво не збільшувало швидкість росту пагонів. Виключенням був сорт Галактик, який продемонстрував позитивну динаміку швидкості росту пагонів за умов холодового стресу при застосуванні адаптогену. Застосування препарату «Епін-екстра» не вплинуло статистично значимо на швидкість росту коріння у 7-денних паростків ярого ячменю при +20 °С. В окремих варіантах порівняння позитивний ефект від застосування адаптогенного препарату «Епін-екстра» за умов холодового стресу проявився при його застосуванні до насіння сортів Південний і Галактик. Коріння паростків зазначених сортів дещо прискорювало швидкість росту. Таким чином, за умов холодового стресу застосування універсального антистресового адаптогенного препарату на основі епібрасиноліду суттєво не вплинуло на стійкість до холодового стресу паростків з дворічного насіння ярого ячменю. Деякі позитивні результати спостерігалися при застосуванні препарату до насіння сорту Південний. Однак цей сорт продемонстрував кращу з п'яти досліджених сортів ячменю холодостійкість і без застосування даного препарату. Певні надії на ефективність препарату дають результати, отримані при застосуванні препарату до ячменю Галактик. У даного сорту за старіння насіння проявилася позитивна динаміка до росту холодостійкості паростків. Застосування препарату дещо підсилило холодостійкість.

Також слід зазначити, що виявлені факти позитивного впливу препарату на рівень холодостійкості торкалися саме паростків ячменю.

Позитивні результати стосувалися прискорення швидкості росту паростків ячменю за умов холодового стресу, але ніяк не процесу проростання насіння. Очевидно, це два різні, хоча і пов'язані процеси. Для проростання насіння необхідна висока активність амілолітичних ферментів [Томас, 1978], яка пригнічується низькими температурами і адаптогенний препарат, ймовірно, не здатний перешкодити цьому процесу. Швидкість росту пророслого насіння визначається в першу чергу активністю проліферації відповідних меристем, це ростовий процес, а епібрасинолід є регулятором росту [Прусакова и др., 2005] і за певних умов він виявився здатним покращити холодостійкість окремих сортів ячменю.

ОЦІНКА ЯРО-ОЗИМИХ ГІБРИДІВ НА АДАПТИВНІСТЬ ДО УМОВ СТЕПУ

Р. В. СОЛОМОНОВ

*Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН
України, м. Одеса*

Наведено результати досліджень визначення типу розвитку, потреби в яровизації і фотоперіодичною чутливості гібридів пшениці м'якої від схрещування ярого і озимого типу. Встановлено що на тип розвитку впливає як материнський, так і батьківський компонент схрещування, але в першому поколінні домінує ярий тип розвитку. У другому поколінні розщеплення на ярі і озимі форми відбувається у різних пропорціях в залежності від кількості домінантних алелів генів *Vrn* в ярому компоненті схрещування. На потребу і тривалість яровизації, і чутливість до фотоперіоду в однаковій мірі впливають обидва компонента схрещування. Встановлено, що для степової зони півдня України найбільш адаптованими і більш продуктивні є генотипи з високою і вище середньою потребою в яровизації і малочутливі до фотоперіоду. Джерелами високої потреби в яровизації слугували озимі сорти: Одеська 16 (висока потреба в яровизації, більше 50 діб), Одеська 267 і Кірія (потреба в яровизації вище середньої, більше 40 діб). Серед ярих зразків які найбільш реагують на яровизацію, виявилися сорти російської та української селекції: Алтайський простір і Волгоуральська, а української – Харківська 26. Слабку реакцію на фотоперіод серед ярих зразків мали сорти мексиканського походження: Babax, Trap1, і західноєвропейського – Triso. З озимих сортів даною властивістю володіли Куяльник і Одеська 267. У наших дослідженнях отримано ряд ліній, що поєднують вище середньої тривалість яровизації і слабку фотоперіодичну чутливість від таких комбінацій: ер.3 / 10 (Харківська 26 / Кірія), лют.29 / 10 (Triso / Куяльник), лют.38 / 10 (Triso / Кірія), лют.50 / 10 (Алтайський простір / Одеська 267), ер.68 / 10 (Волгоуральська / Вікторія), ер.77 / 10 (Волгоуральська / Куяльник), ер.120 / 10 (Trap / Кірія), ер.130 / 10 (Babax / Одеська 267), ер.145 / 10 (Babax / Вікторія). Крім цього ці лінії мають цінне поєднання агрономічних ознак і представляють практичний інтерес для подальшої селекційної роботи на адаптивність в посушливій зоні півдня України.

ЗИМУЮЧИЙ ГОРОХ ЯК ВАРІАНТ БОРОТЬБИ З ШКІДНИКОМ БРУХУСОМ

Р. В. СОЛОМОНОВ

*Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН
України, м. Одеса*

На протязі останніх років в Україні набуває поширення посівів зимуючого гороху. Це новий агротехнічний прийом у вирощуванні гороху. Як показує досвід виробників гороху в Україні урожайність осіннього посіву вище на 10 – 15% ніж весняного. Це в умовах полісся і лісостепу. На півдні цей показник може бути набагато вище в основному за рахунок вологи накопиченою у зимовий період. Поряд з ярими сортами гороху вивчалися біологічні особливості росту та розвитку зимуючих сортів іноземної селекції в умовах осінньо-зимового періоду. Розпочата дослідницька робота з вивчення можливості виробництва насіння зимуючого гороху в погодно-кліматичних умовах північно-західного Степу Причорномор'я.

За умов 2018 року дозрівання гороху посіяного під зиму настало раніше за озимий ячмінь на 10 днів, початок червня. Цей факт можна враховувати для зменшення рівня навантаження у період жнив зернових колосових, у порівнянні з ярим посівом.

Також важливе значення має рівень пошкодження зимуючого гороху жуком брухусом. З метою уникнення збігу термінів масового льоту жука з формуванням бобів закладені дослід з різними строками сівби в осінній період у порівнянні з весняним посівом.

Дослід був закладений згідно вимогам польового сортовипробування ділянками з площею 10 м² у 4-х разовим повторенням. Аналіз заселення шкідником буде проводитись через місяць після збору урожаю. Метод визначення пошкодження простий, розколювання горошин з підрахунком пошкоджених насінин або замочування насіння у 30% соленому розчині, де пошкоджені горошини будуть спливати до гори. Потім простим підрахунком визначається відсоток пошкоджених насінин.

ОСОБЛИВОСТІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО РІЗНОГО ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ ЗА ЕЛЕМЕНТАМИ СТРУКТУРИ

П. М. СОЛОНЕЧНИЙ, кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с.

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

Ячмінь є однією з найважливіших культур України та світу, оскільки використовується в якості незамінної сировини в пивоварній, харчовій промисловості, кормовиробництві, а також успішно культивується в широкому діапазоні кліматичних умов. Основним завданням селекційної роботи є одержання високого врожаю, який у свою чергу залежить від генетичного потенціалу сорту, умов вирощування та поєднання цих двох чинників. Для створення високопродуктивних сортів селекціонерам необхідно постійно проводити оцінку вихідного матеріалу за урожайністю, окремими її елементами, стійкістю до біотичних та біотичних чинників, якісними показниками та ін.

Метою дослідження було оцінити 30 сортів ячменю ярого за елементами структури та виділити найбільш цінний вихідний матеріал для селекції.

Дослідження було проведено в 2013 – 2016 рр. в лабораторії селекції та генетики ячменю Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Вихідним матеріалом були 30 сортів ячменю ярого різного генетичного та географічного походження (Аграрій, АLEGRO, Вакула, Взірець, Виклик, Доказ, Донецький 12, Донецький 14, Донецький 15, Етикет, Інклюзив, Козван, Командор, Модерн, Партнер, Подив, Степовик, Східний, Arikada, Kangoo, Ksanadu, Maltasia, Mastvinster, Novosadsky 294, Pasadena, Ranger, Shakira, Sebastian, Sofiara та Tolar). Досліджували особливості сортів за результатами структурного аналізу 30 рослин за ознаками продуктивна кущистість, довжина колоса, кількість зерен і маса зерна з колоса, маса зерна з рослини (продуктивність), маса 1000 зерен та натура зерна.

Морфо-біологічні особливості ознак сортів та їх коефіцієнти варіації визначено з використанням статистичних методів за методикою Б. А. Доспехова, з використанням комп'ютерних програм MS EXCEL 2010 та STATISTICA.

Гідротермічні умови років досліджень істотно різнилися, що сприяло всебічній оцінці досліджуваних сортів. Так, умови вегетації ячменю 2013

року виявилися дуже несприятливими (ГТК = 0,86), в той час як 2016 рік був надмірно зволеним (ГТК = 2,55).

Дисперсійний аналіз підтвердив достовірність різниці між роками досліджень та сортами за всіма ознаками. Також було виявлено неоднаковий рівень впливу досліджуваних чинників та їх взаємодії на окремі елементи структури рослини. Так, на формування маси 1000 зерен найбільший вплив мав чинник гідротермічні умови року (62,9%), на довжину колоса, натуру, кількість зерен з колоса та масу зерна з головного колоса – генотип сорту (55,0%, 86,3%, 91,3% та 72,5%, відповідно), на продуктивну кущистість та продуктивність рослини – взаємодія цих двох чинників (54,3% та 46,4%, відповідно).

Досліджені ознаки істотно різнилися за рівнем їх варіабельності. Так, низькою варіабельністю характеризувалися довжина колоса ($V = 9,7\%$), маса 1000 зерен ($V = 6,2\%$) та натура зерна ($V = 1,5\%$), середньою – продуктивна кущистість ($V = 17,0\%$) та продуктивність ($V = 16,5\%$), високою – кількість зерен в колосі ($V = 25,3\%$) та маса зерна з колоса ($V = 22,2\%$).

Продуктивність. Продуктивність, або маса зерна з рослини, є складною ознакою, рівень якої залежить від її елементів – продуктивної кущистості, кількості зерен в колосі та маси 1000 зерен. Значно переважали стандарт Взірець за цією ознакою сорти Командор, Козван, Аграрій, Kangoo, Mastvinster, Sofiara, Siebastian, Ranger та Вакула.

Продуктивна кущистість. У формуванні врожайності зерна ячменю ярого важливе значення має продуктивна кущистість, яка при зріженості посівів може збільшити густоту продуктивного стеблостою. У наших дослідженнях високий рівень продуктивного кущіння мали сорти Sebastian, Командор та Козван.

Маса 1000 зерен, окрім внеску в продуктивність сорту має важливе господарське значення, оскільки регламентується технологічними вимогами пивоварної та харчової промисловості. Деякі дослідники вказують на те, що рівень цієї ознаки визначається, передусім, генетичним потенціалом сорту та тривалістю періоду фотосинтезу, проте у наших дослідженнях більшу роль відігравали гідротермічні умови років досліджень. Високу масу 1000 зерен (≥ 50 г) в середньому за чотири роки серед досліджуваних сортів мали вітчизняні сорти Етикет, Алегро, Подив та Східний.

Кількість зерен з колосу. Відразу ж після переходу рослин від вегетативного розвитку до генеративного починається поступова реалізація біопотенціалу важливого елемента врожайності – кількість зерен у колосі, від якого залежить майбутній урожай. Недостатня кількість вологи або поживних речовин, а також низька ефективність фотосинтезу під час кушіння та виходу в трубку може значно зменшити кількість зерен в колосі. Великою кількістю зерен з колосу характеризувалися, передусім, багаторядні сорти Вакула та Ranger. Серед дворядних сортів варто відмітити сорти європейської селекції Kangoo та Pasadena.

Маса зерна з основного колоса. Продуктивність колоса є комплексною ознакою, яка залежить від кількості зерен в колосі та маси 1000 зерен. Високою продуктивністю колоса, характеризувалися багаторядні сорти Вакула та Ranger, а серед дворядних – Mastvinster та Kangoo.

Натура зерна. Важливим показником якості зерна ячменю є його натура, яка регламентується ДСТУ. Натурна маса зерна пов'язана з його виповненістю та формою зернівки. Виповненість зерна головним чином залежить від гідротермічних умов періоду наливу зерна. Високою натурою зерна характеризувалися сорти Sebastian, Mastvinster та Командор.

Таким чином, в наслідок проведених досліджень виділено сорти з високим рівнем прояву окремих ознак та сорти Kangoo, Sebastian, Mastvinster, Командор з високим рівнем більшості досліджених ознак, що робить ці сорти найбільш цінним вихідним матеріалом для селекції ячменю ярого.

ПАРАМЕТРЫ СТАБИЛЬНОСТИ НОВЫХ СОРТОВ ИНСТИТУТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ

А. Ф. СТЕЛЬМАХ, доктор биологических наук, профессор,
академик НААНУ

Н. П. ЛАМАРИ, научный сотрудник

В. И. ФАЙТ, доктор биологических наук, член-корреспондент НААНУ

Селекционно-генетический институт –

Национальный центр семеноведения и сортоизучения, Одесса

Показатель урожайности зерна относится к количественным признакам со сложным контролем многими генетическими системами, которые подвержены существенному влиянию взаимодействия "генотип×среда". Поскольку в общем варьировании количественных признаков генотипическая дисперсия составляет лишь 10 – 15%, а остальные 85 – 90% обусловлены многообразием факторов среды (климатические, агротехнические), недавно была разработана теория эколого-генетической организации количественных признаков (ТЭГОКП). Она частично базируется на принципах "бочки Либиха", которые допускают ограничение уровня признака лимитирующими факторами среды, потому даже при неизменном генотипе в эффективном контроле этого уровня в различных условиях принимают участие неодинаковые генетические системы в зависимости от имеющихся лимитов. А эти лимиты варьируют во времени и пространстве (по годам, пунктам испытания, в процессе онтогенеза) и потому конечный урожай контролируют разные составляющие генетических систем.

Для сравнения и оценки уровней урожайности было использовано 13 современных сортов отдела селекции и семеноводства пшениц института озимой пшеницы мягкой, которые были включены в Государственное сортоиспытание на 24 станциях в течение последних 3 – 2 – 1 сезонов (4 – 6 – 3 сорта, соответственно). Матрица данных состояла из 748 урожаев с $НСР_{0,05}=2,37$ ц/а ($\sigma^2_e=1,462$) при размахе уровней отдельных урожаев от 16,7 до 109,4 ц/а. Дисперсионным анализом данных выявлены достоверные отличия зон испытания (Полесье, Лесостепь, Степь), а в среднем факторы различий сортов, как и годов испытания и станций в пределах зон по своему влиянию на различия урожаев не превышали

эффекты факторов двойного взаимодействия "сорта × станции" и "станции × годы". Однако и эти двойные взаимодействия не были достоверными, поскольку наибольшее влияние на варьирование урожаев выявило лишь тройное взаимодействие "годы × станции × сорта".

То есть, лишь на отдельных станциях в определенные годы некоторые сорта обнаруживали достоверные преимущества по урожаю. Отметим, что величины mS при дисперсионном анализе близко соответствовали величинам размаха средних урожаев по каждому из оцененных факторов влияния. Данный анализ показал, что при наличии четких отличий зон испытания ни многообразие станций, ни отличия годов и даже ни потенциал сортов как таковые не способны быть выявленными из-за высокого взаимодействия "сорта × условия (= годы × участка)". А это указывает на то, что общий потенциал урожая современных сортов в среднем мало различается, их отличия (а тем более преимущества) могут быть выявлены лишь по показателям адаптивности к конкретным лимитам среды (или стрессам). И это существенно усложняет не только дальнейшую работу селекционера, но и ставит новые задачи перед работниками служб сортоиспытания.

Государственная научно-техническая экспертиза сортов растений должна определить пригодность сорта для выращивания по принятым в производстве технологиям и его конкурентоспособность при сравнении с другими сортами, потому урожайность планируют максимальную для определенных почвенно-климатических условий. В ходе испытания предусмотрены метеорологические наблюдения и измерения влажности почвы. Полученные данные урожайности подвергают дисперсионному анализу и оценке параметров стабильности конкретных сортов. Потом по сравнению с рассчитанным условным стандартом (в определенной зоне для каждого года) делается вывод о преимуществах того или другого сорта, который в дальнейшем учитывается для окончательного решения о включении конкретного сорта в Государственный реестр сортов и районирования в определенной зоне.

А в результате по средней урожайности такие сорта часто в реальном производстве оказываются далеко не наилучшими. Принятая система зонального сортоиспытания в определенной мере учитывает многообразие почвенно-климатических условий (но принятое условное разделение лишь на 3 зоны включает слишком широкое разнообразие этих условий) и

реакцию на него новых сортов, но она отстранена от учета конкретных технологических (агротехнических) лимитов в реальном производстве (если на сортоиспытательных станциях урожайность планируется максимальная!). Когда в большинстве хозяйств производители не в состоянии придерживаться оптимальной технологии для получения максимального урожая, то из-за таких "неучтенных лимитов" согласно параметрам стабильности преимущества по урожайности могут иметь совсем другие сорта испытываемого набора.

Кстати, статистические параметры стабильности/лабильности сортов существенно отличаются от представлений селекционеров об этом явлении. Селекционер считает сорт стабильным, когда тот способен выявлять преимущества по урожайности в разнообразных условиях (что не соответствует реальности по правилу Либиха). А статистика измеряет степень реакции конкретного сорта на улучшение или ухудшение средних условий выращивания (на сколько центнеров с гектара увеличится или уменьшится его урожайность при изменении среднего индекса конкретных условий на 1 ц/а). Подобные отклики разных сортов обусловлены их неодинаковыми адаптивными реакциями на разнообразные лимиты (стрессы) среды. Если сортоиспытание не учитывает многообразия технологических условий реального производства, то рекомендации для районирования нового сорта (который был испытанным только при оптимальной технологии) не совсем корректны, поскольку при реально худших технологиях преимущество по урожаю могут выявлять совсем другие сорта с более слабой реакцией на ухудшение агротехнических условий.

Попробуем экспериментально подтвердить подобную точку зрения. На базе описанных выше данных матрицы урожаев 13 сортов были вычислены их параметры стабильности в разных комбинациях условий (годы, зоны, станции.). Анализ общей матрицы показал, что из 13 оцененных сортов для лучших условий на всех участках в среднем достоверно наивысшая урожайность была выявлена у сортов 'Гармония' (лидер) и 'Катруся' (второе место), а для худших условий – 'Жытныця' и 'Гармония', соответственно. Если анализ был осуществлен для каждого года соответственно раздельно, то в 2015 году как для лучших, так и для худших условий преимущество получал сорт 'Жытныця', в 2016 году соответствующие лидеры изменялись на 'Октава' и 'Опытма', в 2017 году – 'Октава' и 'Родзынка'.

Поскольку результаты расчета параметров стабильности (и дальнейший прогноз) по методике Эберхарта и Рассела (коэффициенты **a** и **b** в уравнениях регрессии и линия регрессии и ее стабильность σ^2_d) базируются на данных расчетов по средним индексам среды (а они изменяются как по местностям и годам, так и по наборам испытываемых сортов), то и величины условных стандартов по принятой методике "получения максимального урожая" не учитывают фактов получения в реальном производстве меньших урожаев. А потому вследствие неодинаковой степени адаптивных реакций разных сортов при сравнении их с только такими условными стандартами невозможно предусмотреть поведение оцененных сортов для реальных условий производства. Такое испытание учитывает лишь реакции новых сортов на объективные почвенно-климатические лимиты среды (которые не поддаются контролю производителя и на преодоление которых направлена главная работа селекционера посредством улучшения устойчивости к ним) и вовсе не учитывает реакций сортов на субъективные лимиты реальной агротехники (по правилам бочки Либиха).

В нашей матрице данных мы имели результаты испытания 4 сортов в течение всех 3 годов на участках каждой из 3 зон ($3 \times 3 = 9$ средних величин урожаев каждого из 4-х сортов для расчета индексов среды) и как 5-й образец для сравнения использовали величины урожаев условных стандартов. Хотя общая средняя величина урожая каждого сорта существенно превышала такую условного стандарта, при лучших условиях лидером был выявлен лишь сорт 'Лига', а в худших условиях самая низкая урожайность предполагалась для условного стандарта (!) как образца, вычисленного при методике получения максимальных урожаев на сортоиспытательных станциях.

То есть, более реальная оценка различий урожайности новых сортов с учетом реакций и на реальные агротехнические лимиты возможна лишь при получении урожаев на сортоиспытательных станциях не только на максимальном уровне, но и на характерном для большинства товаропроизводителей агрофоне в данной зоне. И задача агротехников заключается в выявлении и устранении таких лимитов, а дальнейшая работа селекционеров должна включать и проблему улучшения адаптивности посредством усиления возможности новых генотипов противостоять действию данных лимитов.

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА І ХІМІЧНИЙ СКЛАД ПЛОДІВ *MORUS* L. ЯК ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ

Л. В. СУХОМЛИН, аспірант

Інституту садівництва НААН, м. Київ

Шовковиця або тутовик (*Morus*) – багаторічна деревна рослина з родини тутових. На сьогодні загальноприйнятою є систематика японського дослідника Койдзумі (G. Koidzumi), який у своїй роботі «Synopsis Specierum Generis Mori» (1923 р) встановив як достовірно відомих 24 види шовковиці. Це кормові, плодові і декоративні рослини, що в господарських цілях мають різну цінність. З різноманіття видів тільки *Morus alba* L., *Morus bombycis*, *Morus kagayatae* використовують в основному для відгодівлі гусениць тутового шовкопряда.

Шовковиця світлолюбна, невибаглива до ґрунту, не страждає від засухи повітря і міських умов, добре переносить обрізку. Її природні ареали простяглися від Японії до Індії, але головним чином зосереджені в Китаї. У сприятливих умовах біла шовковиця *Morus alba* L. за вільного вирощування розвивається як велике дерево, що досягає у висоту 15 – 18 м і в рідкісних випадках навіть до 20 м.

Є дані у спеціальній літературі, що дерева шовковиці виду *Morus nigra* зазвичай не перевищують 6 – 9 метрів у висоту. Граничний вік дерев шовковиці більшістю дослідників встановлюється в 200 років. При використанні шовковиці для відгодівлі тутового шовкопряда граничний її вік значно знижується. Крім того, в цих умовах природна деревоподібна форма шовковиці іноді замінюється кущовою.

На основі видів шовковиці: *Morus alba* L., *M. nigra*, *M. bombycis*, *M. acidosa*, *M. multicaulis*, *M. kagayatae* вітчизняними селекціонерами створено велику кількість перспективних форм кормової шовковиці для відгодівлі шовковичної гусениці. При цьому в завдання вчених входило створення таких сортів шовковиці, які б забезпечували накопичення великої зеленої маси листків з певним біохімічним складом.

Є низка авторів, які наводять численні приклади використання шовковиці в багатьох країнах в якості плодової рослини. У країнах Середньої і Південно-Східної Азії, Закавказзя, в Туреччині, Північній Індії, Афганістані та Ірані плоди шовковиці мають велике продуктове

значення. Плоди шовковиці вживаються в свіжому і висушеному вигляді, а також використовуються для приготування бекмеса, пастили, сиропів та інших кондитерських виробів. Сушені плоди шовковиці після подрібнення використовують як добавку до борошна при випічці хліба. Є обмежені відомості про використання плодів чорної шовковиці для приготування вина.

Зазвичай плодами шовковиці називають соковите супліддя, що представляє собою соковиту кістянку, а дрібні горішки 1 – 2 мм довжини називаються насінням. У різних сортів і клонів плоди шовковиці можуть бути від жовтуватого-білого до рожевого, біло-фіолетового або пурпурного кольорів.

Шовковиця біла (*M. alba* L.) здавна поширена в республіках Середньої Азії, в Закавказзі, в Криму. Північна межа культури білої шовковиці, за даними А.С. Лозина-Лозинської і С.Я. Соколова (1951 г.), проходить через Брест – Чернігів – Білгород – Волгоград. Чорна шовковиця (*M. nigra* L.), поширена менш широко, оскільки вона в основному використовується як плодова рослина.

Шовковицю необхідно розглядати насамперед і як плодове дерево. Інтерес до шовковиці, як до плодової рослини, обумовлений багатим біохімічним складом її плодів, що містять цукри, органічні кислоти, а також біологічно активні речовини – рибофлавін, нікотинову кислоту, гераніол, пектини, тіамін і інші вітаміни.

Вітчизняні селекціонери протягом багатьох років проводили велику роботу з вирощування шовковиці як плодової культури. Головними критеріями при цьому є врожайність плодів, зимостійкість і стійкість до шкідників і хвороб. Фактором, що перешкоджає просуванню шовковиці в більш північні райони є температура. Сокорух у шовковиці зазвичай настає при температурі 5,5...7,0° С. Листки розпускаються при 12...13° С, коли сума ефективних температур (вище +5 °С) становить 180...200 °С.

У степовій і лісостеповій зонах шовковиця біла *Morus alba* L. в цілому зимостійка, вона може переносити морози до мінус 30 °С. Однак при тривалих морозах і безсніжних зимах вона може повністю вимерзнути. У Криму її вирощували в основному для потреб шовківництва, але в даний час відгодівля шовкопряда в цьому регіоні припинена. Однак високостовбурні дерева збереглися до теперішнього часу і представлені сортами виду *Morus alba* L.

Залежно від регіону вирощування плоди шовковиці мають різні фізико-механічні, фізико-хімічні та органолептичні характеристики.

В Інституті садівництва НААН є сорти шовковиці, які різняться за розмірами і масою плодів:

- білі – від $10 \times 0,7$ до 15×10 мм, маса – від 1,1 до 1,8 г; чорні – від 18×10 до 22×12 мм, маса – від 2,0 до 2,3 г;
- білі – від 9×9 до 11×11 мм, маса – від 0,4 до 1,2 г; чорні – від 13×10 до 18×11 мм, маса – від 0,2 до 1,7 г;
- білі – від $11 \times 0,8$ до 20×12 мм, чорні – від $15 \times 0,6$ до 22×15 мм.

Фізико-хімічний склад плодів шовковиці залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування. В цілому плоди шовковиці містять до 80% води, сухі речовини становлять від 14,37 до 20,27%, цукристість варіює від 6,84 до 15,58%, у шовковиці білої – до 22,5 – 22,8%. Кислоти становлять від 0,2 до 0,5%, проте білі супліддя найбільш багаті аскорбіновою кислотою – до 53,2 мг / 100 г. Титрована кислотність у суплідь виду *Morus nigra* (чорної) в середньому становила 1,25%, а у плодів *Morus alba* L. (білої) – не більше 0,39%.

У сортів шовковиці південного походження (Греція), спостерігається збільшення розмірів і маси плодів до 6,0 – 7,0 г. При цьому вміст розчинних сухих речовин становить до 23 г / 100 г, вміст тітруємих кислот – не більше 2,0 г / дм³ при значенні рН від 4 до 7, в залежності від сорту.

Є досить неоднозначні відомості про фізико-хімічний склад плодів шовковиці, що ростуть в різних кліматичних зонах.

Плоди шовковиці споживають як у свіжому вигляді, так і використовують в якості сировини при виробництві різних продуктів харчування, в тому числі і напоїв. Так, в Китаї плоди чорної шовковиці традиційно використовують як для виробництва вина, так і для отримання соків і джемів.

На сьогодні спиртні напої з плодів шовковиці стають все більш популярні в Греції, де з них виробляють міцний спиртний напій «Моуго», а також в Іспанії, де в провінції Галісія із зброджених плодів чорної шовковиці отримують дистилят.

У Закавказзі є багаторічний досвід використання плодів шовковиці білої для отримання етилового спирту шляхом зброджування і перегонки плодів шовковиці, а також традиційного вірменського міцного спиртного напою.

Таким чином, можливість використання плодів шовковиці в якості сировини для виробництва спиртних напоїв, оскільки за наявності в них досить високої концентрації цукрів і майже вдвічі менше пектинових речовин, ніж яблука, дозволяє зробити висновок про необхідність підвищення уваги до цієї культури як виробників, так і переробної галузі в Україні. Плоди шовковиці в багатьох країнах вважаються традиційною сировиною для плодового виноробства і виробництва кальвадосу.

СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ОЖИНИ ДО НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР

Ю. Ю. ТЕЛЕПЕНЬКО, молодший науковий співробітник

Інститут садівництва НААН

Дослідження проводили в умовах Західного Лісостепу України на базі Інституту садівництва НААН України (Київська обл.) у зимовий період 2016 – 2017 рр. Об'єктом досліджень були 25 сортів ожини, зокрема 'Adriene', 'Apache', 'Asterina', 'Black Butte Blackberry', 'Black Diamond', 'Black Magic', 'Black Pearl', 'Brzezina', 'Cacanska Bestrna', 'Chester', 'Chief Joseph', 'Heaven can Wait', 'Jumbo', 'Karaka Black', 'Kiowa', 'Loch Tay', 'Natches', 'Navaho', 'Orkan', 'Ouachita', 'Reuben', 'Tornfree', 'Triple Crown', 'Насолода' (контроль) та 'Садове Чудо'.

Лабораторні дослідження проводили в лабораторії фізіології рослин і мікробіології ІС НААН України.

Потенційну (за певної температури) морозостійкість сортів ожини оцінювали методом лабораторного проморожування однорічних пагонів за методиками М. О. Соловйової [8] та М. О. Бублика та ін.

Математичну та статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу за допомогою прикладних комп'ютерних програм.

Мета досліджень – удосконалити сортимент ожини на основі вивчення адаптивності нових сортів у ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу України для подальшого впровадження у виробництво та селекційні програми.

Характеризуючи ступінь пошкодження пагонів рослин ожини без проморожування (контрольний варіант), беремо до уваги той факт, що у природних умовах вони зазнали впливу температури $-18,6^{\circ}\text{C}$ (січень 2017 р.) та $-19,0^{\circ}\text{C}$ (січень 2016 р.). Згідно з анатомо-мікроскопною оцінкою пошкоджень однорічних пагонів ожини, отриманих у польових умовах, встановлено, що для більшості досліджуваних сортів характерним є істотніше пошкодження тканин верхівок порівняно з іншими частинами пагонів. Так, у сортів 'Black Butte Blackberry' та 'Насолода' зафіксовано повну загибель верхівкової частини пагонів. Трохи менших, проте вагомих пошкоджень цієї частини пагона зазнають сорти 'Tornfree', 'Loch Tay', 'Black Pearl', 'Karaka Black', 'Chief Joseph' та 'Triple Crown'.

(пошкодження верхівок пагонів становить понад 50%). У більшості досліджуваних сортів спостережено незначне підмерзання верхівки пагона (сумарний бал пошкодження від 1 до 5 з 20 можливих). Оскільки з метою формування куща верхівкову частину пагона навесні зрізують, ступінь її пошкодження не відіграє важливої ролі для дослідження. Проте, для оцінки адаптивних властивостей сортів, необхідно виділити сорт 'Orkan', який за роки досліджень взагалі не зазнав пошкоджень верхньої частини пагонів.

Варто зазначити, що важливим показником під час вивчення морозостійкості сортів є ступінь пошкодження їхніх генеративних бруньок. Аналіз пошкодження бруньок у польових умовах свідчить, що найстійкішими вони виявились у сортів 'Orkan' (0,3 бала), 'Heaven Can Wait' і 'Садове чудо' (0,6 бала). Найвразливішими до зимових умов виявилися бруньки сортів 'Reuben' (2,3 бала), 'Kiowa' та 'Navaho' (1,8 бала).

Тканини міжвузля досліджуваних сортів ожини зазнали пошкоджень до 3 балів, лише у сорту 'Насолода' він є трохи вищим – 3,8 бала. Найменшим пошкодженням тканин міжвузля (до 1 балу) характеризуються сорти 'Natches', 'Ouchita', 'Black Pearl', 'Black Diamond', 'Brzezina', 'Kiowa' та 'Садове Чудо'. Варто зазначити, що в сорту 'Orkan' відсутні ознаки пошкоджень тканин міжвузля.

Найвищим балом пошкодження тканин пагонів у разі зрізу через бруньку відзначився сорт 'Насолода' (3,3 бала). В основної частини досліджуваних сортів він перебуває в діапазоні від 1 до 3 балів, лише сорти 'Ouchita' та 'Orkan' мають менші бали пошкоджень (0,8 та 0,3 бала відповідно).

Згідно з результатами дослідження морозостійкості сортів ожини в польових умовах, можна зробити висновки, що:

- найбільш морозостійким є сорт 'Orkan';
- стійкими до умов перезимівлі в польових умовах є сорти 'Brzezina', 'Садове чудо', 'Heaven can Wait', 'Ouchita', 'Asterina', 'Apache', 'Natches', 'Navaho', 'Chester', 'Cacanska Bestrna', 'Reuben', 'Adriene', 'Black Diamond', 'Jumbo', 'Black Magic';
- середню морозостійкість зафіксовано в сортів 'Kiowa', 'Loch Tay', 'Black Pearl', 'Tornfree', 'Chief Joseph', 'Triple Crown', 'Karaka Black';
- найменш морозостійкими виявилися сорти 'Black Butte Blackberry' та 'Насолода'.

Також встановлено, що сорти, які мають сланкі пагони, зазнали більшого пошкодження, ніж ті, в яких пагони є більш пряморослими.

Для встановлення потенціалу стійкості сортів проти низьких температур використовували лабораторний метод прямого проморожування, який дає змогу оцінити цей показник за різних температур.

Аналіз експериментальних даних свідчить, що після проморожування за температури -25 та -30 °C виявлено різну стійкість сортів проти низьких температур. Найменш пошкодженими за обох температур виявилися тканини середньої частини пагонів. Більш вразливими є тканини верхівкової частини пагона та на зрізі через бруньку.

Загалом, аналізуючи пошкодження бруньок після проморожування за температури -25 °C у розрізі сортів, варто зазначити, що ступінь пошкодження в сорту 'Reuben' не перевищував 2,3 бала. Найвитривалішими є бруньки сортів 'Orkan', 'Садове чудо' (0,5 бала), 'Ouachita' (0,7 бала), 'Asterina', 'Kiowa' (0,8 бала) та 'Tornfree' (0,9 бала). Після проморожування за температури -30 °C бал пошкодження бруньок трохи збільшився в усіх сортів, крім 'Orkan' та 'Садове чудо', що свідчить про їхній високий адаптивний потенціал.

Пошкодження верхівкової частини пагонів виявлено в усіх сортів зі сланким типом стебла, а також у сортів 'Tornfree', 'Насолода', 'Loch Tay' та 'Jumbo' (від 82% пошкоджень до повної загибелі). Незначні пошкодження верхівкової частини (до 10%) спостережено в 'Orkan', 'Navaho', 'Cacanska Bestrna' та 'Ouachita'. Найбільш морозовитривалим виявився сорт 'Садове чудо', який отримав до 10% пошкоджень верхівки.

Аналіз отриманих даних після проморожування за температури -25 °C свідчить про те, що середня частина пагонів досліджуваних сортів значних пошкоджень, які впливатимуть на подальший ріст і розвиток рослин, не зазнала. Трохи чутливішими до низьких температур є сланкі сорти.

У середньому за роки досліджень найбільш витривалими до температури -25 °C є сорти 'Садове чудо', 'Ouachita', 'Orkan' та 'Cacanska Bestrna' (їхній сумарний бал пошкодження не перевищив 9,0%).

Потрібно зазначити, що сумарний бал пошкодження більше, ніж на 32 бали може спричинити тяжкі наслідки для рослин – від часткового пошкодження куща до повного його вимерзання. Сорти 'Насолода', 'Black

Diamond', 'Tornfree', 'Loch Tay', 'Triple Crown' та 'Black Butte Blackberry' ризиковано культивувати на територіях з можливим зниженням температури до -25°C без застосування додаткових агротехнічних заходів захисту від пошкоджень низькими температурами. В «зоні ризику» також перебувають сорти 'Black Pearl', 'Jumbo' та 'Reuben'.

Сумарний бал пошкодження пагонів сортів ожини після проморожування за температури -30°C , чітко свідчить, що за цієї температури спостерігається сильніше пошкодження пагонів досліджуваних рослин. Як і за температури -25°C , найбільш морозовитривалими є сорти 'Садове чудо' та 'Orkan'. Однак пошкодження понад 32 сумарних бали зазнали більше сортів, ніж після проморожування за -25°C . Найчутливішими до впливу температури -30°C виявилися сорти 'Black Butte Blackberry', 'Насолода', 'Black Diamond', 'Black Pearl' та 'Jumbo' (пошкодження пагонів понад 50%). Критичним цей температурний режим виявився для сортів 'Chief Joseph', 'Reuben', 'Tornfree', 'Karaka Black', 'Black Magic', 'Loch Tay' та 'Triple Crown'.

Досить морозостійким за обох температур виявився сорт 'Kiowa'.

Порівняння ступеня пошкодження морозами тканин пагонів сортів ожини виявило, що найуразливішою є їхня верхня частина. Тривалий ріст рослин восени призводить до недостатнього визрівання тканин пагона. Найбільш морозостійкою виявилась середня частина пагона рослин. Більшість досліджуваних сортів характеризуються достатнім рівнем морозостійкості в умовах Лісостепу України. Запас морозостійкості у них є достатнім, щоб витримати морози до -25°C . Морози до -30°C спричиняють трохи сильніші ураження пагонів.

Сорти 'Orkan' та 'Садове чудо' продемонстрували найвищу стійкість тканин пагонів як у польових умовах, так і за лабораторного проморожування за температурних режимів -25 та -30°C , що дає змогу стверджувати про високий рівень їх морозостійкості.

Найбільшого пошкодження зазнав сорт 'Black Butte Blackberry' в усіх варіантах та роках досліджень. Цей факт вказує на те, що він не має високого рівня морозостійкості та не перспективний для культивування в зоні Лісостепу України.

РЕАКЦИЯ РАЗНЫХ СОРТОВ ГРУШИ НА ОБРАБОТКУ НАТУРАЛЬНЫМИ БИОРЕГУЛЯТОРАМИ

Н.В. ТИТОВА, канд. биологических наук, доцент

Институт генетики, физиологии и защиты растений АН Молдовы

Главными факторами в продуктивности растений являются рост и фотосинтетическая деятельность, где основными составляющими представлены величина фотосинтетической поверхности, интенсивность процесса ассимиляции CO_2 и состояние пигментного фонда листьев.

Известно, что применение природных и синтетических регуляторов роста в определенные периоды онтогенеза может обеспечить оптимальную реализацию взаимоотношений роста, фотосинтеза и дыхания, и получение максимальной продуктивности растений.

Научные данные в таком направлении с растениями груши практически отсутствуют. Такие исследования с целью поиска приёмов регуляции фотосинтетической деятельности растений как основы получения урожая высокого качества у разных сортов груши представляют интерес в теоретическом и практическом плане.

Изучение физиолого-биохимических особенностей разных сортов груши проводили в производственных условиях в промышленном саду в 2015 – 2016 г.г. с 4 -5 летними деревьями поздних сортов Ноябрьская и Выставочная. После цветения растения груши были обработаны водными растворами линарозида (в качестве прототипа) и нового биорегулятора вербаскозида, выделенных из *Linaria vulgaris* Mill. и *Verbascum densiflorum* bertol. Контроль -растения, опрыснутые водой.

Интенсивность фотосинтеза и транспирации определяли в токе атмосферного воздуха с помощью прибора LCI, интенсивность дыхания – манометрически на приборе Варбурга. Образцы отбирали в течение вегетации в основные фенологические фазы роста и развития растений. Достоверность различий между вариантами оценивали по критерию Стьюдента при 0,05% уровне значимости.

Изучение фотосинтетических параметров плодоносящих растений груши в саду показало их высокую отзывчивость на обработку биологически активными веществами (БАВ) и стимулирующее влияние линарозида и вербаскозида на эти показатели. Выявлена самая эффективная концентрация исследуемых БАВ – 0,01%.

Действие препарата вербаскозид оказалось наиболее значительным и проявлялось в период усиления запроса на ассимилянты: активного роста побегов и разворачивания листовой поверхности в июне, начала закладки и роста плодов в июле –августе.

Показано, что повышению ассимиляции углекислоты способствовало повышение массы и площади листьев у растений обоих сортов под влиянием вербаскозида. Сравнение средних значений площади листа характеризует особенности генотипа груши: листья с. Выставочная превышают по площади листья с. Ноябрьская в среднем на 15%. Расчеты фотосинтетического потенциала насаждений разных вариантов также показали соответственно такое же соотношение. Вербаскозид способствовал увеличению удельной поверхностной плотности листьев (УППЛ), отражающей их структурные особенности и функциональную активность. У сорта Выставочная это выражено более отчетливо. Полученные данные наглядно подтверждают известную корреляционную зависимость удельной поверхностной плотности и фотосинтетической активности листьев.

В результате исследований разворачивания листовой поверхности и его фотосинтетической активности, транспирации и состояния пигментного фонда листьев в течение периода вегетации обнаружены функциональные особенности этих процессов у исследуемых сортов груши Ноябрьская и Выставочная. Количество побегов, листьев на побеге и листьев на дереве у опытных и контрольных растений отличалось не столь значительно, но более высокая фотосинтетическая деятельность листьев растений груши сорта Выставочная, обработанных препаратом вербаскозид, способствовала повышению фотосинтетической продуктивности.

Характерно повышение отношения фотосинтез: транспирация в 3 – 4 раза у растений груши под влиянием вербаскозида по сравнению с контролем, которое также свидетельствует о повышении накопления сухого вещества на единицу поглощенной воды, что подтвердилось при расчетах чистой продуктивности фотосинтеза.

Как известно, фотосинтез и метаболизм в значительной мере определяются пигментным фондом листьев. У сорта Ноябрьская уже через 2 недели после обработки и далее в течение 2 месяцев проявилось значительное преимущество варианта с новым ростактивирующим

соединением вербаскозид по содержанию пигментов в листьях, в особенности хлорофиллов, над контролем.

У растений груши разного возраста в содержании пигментов проявляются особенности генотипа: значения составляющих пигментного фонда листьев груши сорта Выставочная, как правило, превосходят эти величины у сорта Ноябрьская. Действие вербаскозида на отдельные компоненты зеленых пигментов, как и на содержание каротиноидов, было таким же. Сезонная динамика хлорофиллов и каротиноидов у исследуемых растений груши однотипна, что подтверждает наличие единого типа стратегии накопления пигментов в листьях груши.

Интенсивность ростовых процессов в листьях, накопление ассимиляционных пигментов и фотосинтетическая активность способствовали накоплению ассимилатов в листьях в течение вегетации и отражают их распределение в растении. Результирующим показателем действия биологически активных соединений на фотосинтетическую деятельность растений груши является расчет чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) листьев, как известно, тесно коррелирующей с урожайностью. ЧПФ листьев груши при обработке БАВ повышается с начала сезона и до конца. Средняя величина чистой продуктивности фотосинтеза листьев за сезон у сорта Ноябрьская при обработке вербаскозидом повышается в среднем на 30% и у сорта Выставочная – на 20%.

Выявлены синхронность и единый ритм сезонной динамики жизнеопределяющих процессов: роста, фотосинтеза, транспирации, дыхания, содержания пигментов, раскрывающие координационный уровень организации физиологических процессов. Исследования показали тесную связь реализации фотосинтетической функции с эпигенетическими процессами развития, сменой донорной и акцепторной функций листа. Знание особенностей этих процессов у разных сортов плодовых растений необходимо для выбора путей оптимизации их фотосинтетической деятельности. Изучение влияния биологически активного соединения вербаскозида на фотосинтетическую деятельность плодоносящих растений груши показало, что одним из таких путей является применение обработки этим препаратом как важного и перспективного в повышении продуктивности и урожайности растений груши.

НОВІ ЛІНІЇ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО З КОМПЛЕКСОМ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК

С. В. ЧЕРНОБАЙ, кандидат сільськогосподарських наук

В. К. РЯБЧУН, кандидат біологічних наук

Т. Б. КАПУСТІНА, кандидат сільськогосподарських наук

О. Є. ЩЕЧЕНКО, молодший науковий співробітник

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

Вирішуючи завдання зі створення нових сортів хлібних злаків вчені прийшли до висновку про доцільність поєднання в одному організмі цінних властивостей пшениці (високого потенціалу врожайності, багатозерності колоса, вмісту клейковинних білків) і жита (стійкості до посухи, несприятливих умов зимівлі, хвороб, здатності активніше засвоювати поживні елементи з ґрунту, багатокolosковості колоса, хорошої збалансованості білка за амінокислотним складом, підвищеного вмісту вітамінів тощо). Це реалізовано завдяки створенню сортів нової культури – тритикале.

Отримання високих і стабільних врожаїв тісно пов'язане з рівнем адаптивності сортів. Однак поєднання в одному сорті високого генетичного потенціалу урожайності та стійкості до несприятливих чинників середовища є досить складним завданням.

Метою проведених досліджень було виділення нових ліній тритикале ярого з комплексом цінних господарських ознак та здатністю стабільно формувати підвищену урожайність. Дослідження проводили в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (ІР) в умовах східної частини лісостепу України.

Ґрунтовий покрив представлений потужним слабовилуженим чорноземом на пилувато-суглинистому лесі з товщиною гумусового шару 75 см. Клімат у зоні проведення досліджень помірно континентальний. Нерівномірний розподіл опадів протягом вегетаційного періоду в сукупності з високими температурами повітря часто призводять до весняно-літніх посух.

Посів тритикале ярого проводили в ранньовесняний період в міру дозрівання ґрунту на полях восьмипільної селекційної сівозміни сівалкою МСНПП «Клен-1,5» на глибину 4 – 6 см, з нормою висіву 5,0 млн схожих

насінин на 1 га. Мінеральні добрива під передпосівну культивуацію вносили у вигляді аміачної селітри N₂₇. Попередник – горох. Дослідні ділянки розміщували методом послідовних повторень. Урожайність визначали ваговим методом, як середню за повтореннями.

У попередньому (ПСВ) та конкурсному (КСВ) сортовипробуванні на ділянках з обліковою площею 10 м², відповідно при дво- та чотириразовій повторності вивчено 713 ліній, створених в ІР. Урожайність у ПСВ коливалась від 3,38 т/га до 6,23 т/га, у КСВ – від 3,52 т/га до 6,07 т/га.

Тривалість періоду сходи-колосіння внаслідок погодних умов, що склалися у 2017 р., була на 5–10 діб довша, порівняно з середньобогаторічною і становила 55–64 діб. Більшість ліній сортовипробування характеризується середньою тривалістю цього періоду. Колосіння відмічалось на 59–62 добу після появи сходів, що в умовах лісостепу України має переваги над раннім колосінням, оскільки критичні періоди розвитку рослин – формування колосу та генеративних органів не припадає на часто повторювану весняно-літню посуху.

У кращих за урожайністю ліній вегетаційний період становив 59–61 діб.

Після польової оцінки та визначення урожайності з 498 ліній ПСВ відібрано 155 ліній (31,1%), які проявили високу або середню стійкість проти вилягання, мали вирівняний та густий стеблестій, крупний колос. Кращі лінії ЯТХ 373–17, ЯТХ 471–17, ЯТХ 549–17, ЯТХ 587–17 та ЯТХ 615–17 мали урожайність 5,18–6,23 т/га, перевищуючи ближній стандарт Дархліба харківський на 0,44–1,49 т/га. За вегетаційним періодом відносяться до середньостиглих, створені методом внутрішньовидової гібридизації ярих та ярих форм з озимими.

Лінія ЯТХ 471–17 мала урожайність 5,23 т/га (перевищення стандарту Дархліба харківський 0,39 т/га), стійкість проти вилягання 9 балів. Створена методом складної міжлінійної та міжродової гібридизації. Родовід СЛ4–3+8/СвТ2//Ж/З/СЛ4–3+8/ПрХГСП//Хл р25(Сок) р25.

Лінія ЯТХ 587–17 за вегетаційним періодом середньостигла. Формувала урожайність 5,62 т/га, перевищуючи еталон Дархліба харківський на 1,06 т/га. Вона створена методом складної міжлінійної гібридизації тритикале ярого ЯТХ18/ЖЗРМЛ9іо//Х10ГАС14/РС25/З/Дархл р5.

Лінія ЯТХ 615–17 формувала найвищу урожайність у попередньому

сортівипробуванні – 6,23 т/га, перевищуючи еталон Дархліба харківський на 1,31 т/га. Має добру стійкість проти вилягання (9 балів); висота оптимальна (106 см). Родовід Сол/4/IUPAPA2//Сор1 – 1/3/ACD1 – 1ТОРО р28 – 7.

У конкурсному сортівипробуванні вивчено 215 ліній. У результаті польових оцінок та обліку урожайності відібрано 102 ліній (47,4%) для подальшої оцінки показників якості. Кращі лінії ЯТХ 89 – 17, ЯТХ 93 – 17, ЯТХ 167 – 17, ЯТХ 169 – 17, ЯТХ 170 – 17, ЯТХ 172 – 17, ЯТХ 175 – 17 та ЯТХ 204 – 17 мали урожайність 5,30–6,07 т/га, що перевищує стандарт Дархліба харківський на 0,56–1,33 т/га. Вони мають підвищену стійкість проти вилягання (9 балів) та хороші хлібопекарські властивості.

Лінія ЯТХ 89 – 17 середньостигла, характеризується оптимальною висотою (114 см), стійка проти вилягання (9 балів), має густий вирівняний стеблестій. Урожайність 5,27 т/га, що перевищує еталон Дархліба харківський на 0,73 т/га. Створена методом внутрішньовидової гібридизації тритикале ярого Хлібодар харківський (високі хлібопекарські властивості), Жайворонок харківський, озимого тритикале Zогго та лінії С52ХГХ3/МЛ21.

Лінія ЯТХ 93 – 17 формувала урожайність 5,36 т/га, що перевищує еталон Дархліба харківський на 0,82 т/га. Створена методом складної міжлінійної гібридизації тритикале ярого. Родовід С46ВСПХ8РМ//Х8ІnСЛ23/С46ВС/3/Лег р13. Має високу стійкість проти вилягання (9 балів). Період сходи-колосіння становить 59 діб.

Лінія ЯТХ 167 – 17 поєднує високу урожайність (5,65 т/га) з оптимальною висотою (110 см) та підвищеною стійкістю проти вилягання (9 балів), має хороший довгий колос, густий вирівняний стеблестій. Родовід Х8РМ15 – 9 – 8/С46РАС43//Mundo/3/5 – ЗШ23/Х2ГА11//Х10ГАС70/Ж р10 – 12.

Лінія ЯТХ 169 – 17 у поточному році формувала урожайність 5,50 т/га. Створена шляхом складної міжлінійної гібридизації тритикале ярого і озимого Гарне//СвТ3/БРкПСвТ39/3/Х10ГАС60/ СЛ4 – ЗХ8ІnБП12 р59 – 1 – 1-13. Характеризується високою стійкістю проти вилягання (9 балів).

Лінія 172 – 17 формувала урожайність 5,62 т/га, що перевищує еталон Дархліба харківський на 0,61 т/га. Також характеризується високою стійкістю проти вилягання (9 балів). Родовід А/ЖЗРА11//Гарне/3/д908₀₁/4/ Х8ІМС1/СвТ12//ТНДА30/Х8ІМ24 – 15 (ло) р1 – 6.

Лінія ЯТХ 175 – 17 поєднує підвищену урожайність (6,07 т/га) зі стійкістю проти вилягання (9 балів). Висота рослин оптимальна (115 см). До гібридизації при її створенні були залучені лінії тритикале ярого СЛ4 – 3+8/СвТ2, С52ГХ3/МЛ21, Х10ГАС8/ЖЗРА11, Х10ГАС60/Ж та сорт Жайворонок харківський.

Лінія 204 – 17 мала урожайність 5,67 т/га, перевищуючи еталон Дархліба харківський на 0,44 т/га. Має вирівняний стеблестій, стійкість проти вилягання 9 балів. Створена методом міжлінійної гібридизації ярих форм з озимими. Родовід Ж/СЛ4 – 3+8//СвТ2(16п)/3/Руслан р16.

Таким чином, виділені комплексно цінні селекційні лінії поєднують підвищену урожайність з підвищеною стійкістю проти вилягання та до септоріозу. Вони є джерелами високої урожайності та адаптивності при залученні їх до гібридизації. Використання створеного селекційного матеріалу дозволить прискорити створення адаптивних сортів на 2 – 3 роки та створити сорти тритикале ярого, здатні формувати стабільний урожай при різних умовах середовища, у тому числі за несприятливих погодних умов під час вегетаційного періоду.

ПІДБІР ПАР ДЛЯ ІНТРОГРЕСІЇ ГЕНА СТІЙКОСТІ ДО НЕСПРАВЖНЬОЇ БОРОШНИСТОЇ РОСИ *PL₆* У ЛІНІЙ-ВІДНОВНИКИ ФЕРТИЛЬНОСТІ ПИЛКУ СОНЯШНИКУ

Я. Ю. ШАРИПІНА, канд. біол. наук, науковий співробітник лабораторії генетики, біотехнології і якості зерна

І. Ю. БОРОВСЬКА, доктор сільськогосподарських наук, с.н.с., завідувач лабораторії імунітету рослин до хвороб та шкідників

В. П. ПЕТРЕНКОВА, доктор сільськогосподарських наук, професор членкор. НААН, керівник відділу теоретичних досліджень в рослинництві та генетичних ресурсів

О. В. БІЛИНСЬКА, кандидат біологічних наук, с.н.с., завідувач лабораторії генетики, біотехнології і якості зерна

В. І. СИВЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с., завідувач лабораторії селекції та генетики соняшнику

К. М. МАКЛЯК, доктор сільськогосподарських наук, с.н.с., провідний науковий співробітник лабораторії селекції та генетики соняшнику

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

Залучення молекулярних технологій є фактором підвищення ефективності селекції культури. Найбільш результативною є оцінка потенційної стійкості соняшнику до несправжньої борошнистої роси, пов'язана з можливістю виявлення у геномі рослини за допомогою ДНК-маркерів наявності цільових генів.

Метою нашої роботи була ідентифікація генотипів ліній соняшнику – носіїв генів стійкості до несправжньої борошнистої роси (*Plasmopara helianthi*) та ліній-відновників фертильності пилку соняшнику селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН за геном стійкості до несправжньої борошнистої роси *Pl₆*, визначення пар ліній, відмінних за ПЛР-продуктами ДНК маркерів, для подальшого проведення цілеспрямованих схрещувань для привнесення у батьківські лінії та відстеження у поколіннях гену *Pl₆*.

До роботи залучено відомі з літературних джерел STS маркери (HaP2 та HaP3) до локусу *Pl₆*. Було проаналізовано ряд ліній соняшнику – носіїв генів стійкості до несправжньої борошнистої роси PI 642072, PI 639166, PI 619206, PI 619205, PI 642771, люб'язно наданих United States National Plant

Germplasm System. Ці лінії оригіномом охарактеризовано як носії стійкості до рас 730, 770, 733, 304, 300, 700 (PI 639166, PI 619206, PI 619205), лінія PI 642771 – як носій гену *Pl₆*, а PI 642072 має стійкість до всіх відомих рас патогена. Також досліджено 36 батьківських ліній соняшнику селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН.

Препарати ДНК отримано за допомогою набору реактивів Diatom Prep 100 (Ізоген, Росія) за інструкцією виробника. Ампліфікацію ДНК проведено в пробірках з ліофілізованим набором реактивів для ПЛР (GenePak PCR core, «Ізоген», Росія) в ампліфікаторі «Терцик» (Росія). Продукти ампліфікації розділено методом електрофорезу в 1,0% агарозному гелі з бромистим етидієм у 5 мМ натрій-боратному буфері з низькою іонною силою. Отримані гелі задокументовано за допомогою фотографування. Розмір продуктів ампліфікації визначено за допомогою демо-версії програми TotalLab TL120. Як маркер молекулярної маси використано M Combi (Ізоген, Росія).

У результаті проведеного дослідження підібрано батьківські лінії для запилення лінії-реципієнта з подальшим отриманням гібридів, спектр продуктів ампліфікації який буде чітко відрізнятися від материнського, що дозволить визначати гібридність отриманого насіння та відстежити у подальших поколіннях наявність привнесеного гену *Pl₆*. Під час гібридизації у 2018 році планується здійснити заплановані схрещування для отримання стійких до несправжньої борошнистої роси ліній-відновників фертильності пилку соняшнику.

ВАЖКІ МЕТАЛИ В ҐРУНТІ І В РОСЛИНАХ

М. В. ШВЕД, аспірант

Інститут садівництва НААН, м. Київ

Вирощування рослин у нових для них природно-кліматичних умовах, або інтродукція, широко використовують з найдавніших часів. На сьогодні важливим практичним сенсом є розширення бази рослинних ресурсів конкретного району, отримання нових сільськогосподарських культур.

Рослина вважається успішно адаптованою до умов району інтродукції, якщо вона не тільки росте і розвивається, але й проходить всі фази життєвого циклу, цвіте, формує плоди і повноцінне насіння.

Родина *Juglandaceae* A. Rich. ex Kanth відрізняється великою своєрідністю морфології та анатомії, особливо квіток і плодів, і до цього часу його положення в системі квіткових рослин є предметом дискусій.

Одним з дуже цінних його представників є горіх чорний – *Juglans nigra* L.

За дослідженнями В. І. Добровольського (1957), вихід ядра горіха чорного українських зразків коливається від 14 до 26%. Жирність ядра 57,3 – 57,8%, вміст білків 30%, тобто майже вдвічі більше, ніж в плодах горіха волоського, вуглеводів 5,8%.

Горіх чорний – типово лісова рослина, його деревина за технічними властивостями майже не відрізняється від деревини горіха волоського, щільність якої вище, а за виходом стовбурової частини дерева перевершує його.

За даними Т. G. Zarger (1969), у США створені сорти горіха чорного з тонкою шкаралупою, які мають величезне значення в плодівництві. Вихід ядра 18 найбільш популярних сортів коливається від 23,7 до 32%. Проте основна маса плодів заготовлюється в США від дерев, які природно ростуть в лісах.

На думку Т. G. Zarger (1969), у США дуже мало дерев рівних за цінністю горіху чорному. Ядро його горіха в цій країні – цінна ароматна їжа. Дуже тверда шкаралупа ендокарпій не є перешкодою для добування ядра, оскільки останніми роками створені наступні сорти горіха чорного з тонкою шкаралупою і з виходом ядра (%): Герні – 31,7; Гейр – 27,8; Норріс – 28,4; Едрас – 30,6; Мічиган – 31 та ін.

В Італії поширена культура сортів горіха чорного Томас і Вандерслут. У 20-річному віці врожайність їх становить 16 кг чистих ядер з дерева.

Вперше в Європі горіх чорний з'явився в культурі в 20-х роках XVIII ст., а в Україні в другій половині цього ж століття. Вперше був введений в насадження Каразінського дендропарку в 1809 р, звідси насінням поширювався по всій Україні і далеко за її межі. Старих екземплярів у парку не збереглося, є лише їх насіннєве потомство.

Він прекрасно росте майже у всіх європейських країнах, за винятком Скандинавських. У Болгарії (Софія) в 60-річному віці горіх чорний досягає висоти 23 м і 44 см у діаметрі, при вирощуванні в насадженнях формує прямі рівні стовбури, рясно плодоносить (А. Ганчева, Є. Прокопів, 1979).

Високо оцінював цю культуру помолог Л. П. Симиренко, який писав, що горіх чорний якнайкраще придатний для формування затінених алей, високих парканів, також дуже красивий в одиночних посадках. Живим пам'ятником Льву Платоновичу Симиренко служить посаджений їм в с. Мліїв (дослідна станція Інституту садівництва НААН) дерево горіха чорного, який досяг вікового віку.

За В. І. Добровольським, горіх чорний є найціннішою породою в Україні по своїй високоякісній деревині, швидкості росту і продовольчому значенні горіхів. Він зимостійкий у всіх районах, за посухостійкістю займає середнє положення між горіхом волоським і маньчжурським. Найкращі результати культура горіха чорного давала в лісостеповій зоні України, але його можна вирощувати і в північних степових районах.

А. Е. Кеніг в 1966 р були підведені попередні підсумки інтродукції горіха чорного в Україні. З'ясувалося, що в лісництвах і парках росте до 1500 плодоносних дерев у віці від 25 до 100 років. З цієї кількості близько половини дерев росте в парках і лісових культурах лісництв Вінницької обл. Багато старовікових дерев росте в Сумській, Чернігівській, Черкаській, Тернопільській та Київській областях. У 25-річному віці горіх чорний досягає висоти 14 м і до 26 см в діаметрі, в 50-річному відповідно 16 м і 28 см, в 75-річному 24 м і до 40 см і в 90 – 100-річному 25 м і 80 см. Особливо потужно розвинені дерева можна зустріти в Чернівецькій, Львівській областях і в Закарпатті, де в радянські часи його ядра заготовляли до трьох тонн.

Глибоке залягання коренів горіха чорного забезпечує його вологою з

глибоких шарів і тим самим підвищує посухостійкість дерева. Однак у південних умовах степової зони України (Кіровоградська обл.) він добре росте тільки на пониженнях у балках, досягаючи у віці 38 років висоти 21,5 м і 34 см в діаметрі, але довговічність його і в цих умовах не перевищує 50 – 60 років (Бадалов, 1971). У ще більш сухих умовах (Миколаївська обл.) горіх чорний в 27-річному віці досягає висоти 8,5 м і 13,5 см в діаметрі. У зрошуваних умовах парку Асканія-Нова у віці 50 років висота горіха чорного сягала 18 м, діаметр 32 см, в 60-річному віці – 23 м висоти, а діаметр стовбура 35 см.

Горіх чорний є також чудовою породою для зеленого будівництва при створенні алей, солітерів у парках і скверах, в озелененні промислових підприємств. Велике значення має в озелененні доріг – шосейних і ґрунтових.

Проте останніми роками його культура в Україні не так популярна за багатьох обставин. В Інституті садівництва НААН намагаються відродити цю культуру і зробити її промисловою.

З метою широкої інтродукції цього виду вивчають різні сорти різного походження, з наступною селекцією з залученням різновидів. Дослідні поля розміщені в Житомирській області, частково в Київській. Сортівий асортимент буде детально вивчений за морфобіологічним складом, будуть розроблені та удосконалені елементи технології вирощування.

Адже розширення бази рослинних ресурсів лише збагатить наш стіл, місцеву флору і забезпечить меблеву промисловість цінною деревиною.

БІОЛОГІЧНА ТА ГОСПОДАРСЬКА ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОПРЕПАРАТІВ ДО ХВОРОБ *ATROPA BELLADONNA* L.

О. Я. ЯРУТА, *молодший науковий співробітник*
Інститут садівництва НААНУ, м. Київ, Україна

Рослини лікарських та ефіроолійних культур так само як і інші сільськогосподарські культури, уражуються хворобами та пошкоджуються шкідниками. Посіви заростають бур'янами. Проте захищати їх від небажаних організмів методами, якими захищають всі інші сільськогосподарські культури – пестицидами, не можливо, оскільки біосировина повинна бути екологічно чистою.

Ефективний захист лікарських культур неможливий без урахування їх біологічних особливостей (низькі енергія проростання і схожість насіння, тривалий період від сівби до появи сходів, повільний ріст у початкові періоди вегетації), які знижують стійкість рослин до шкідників, хвороб і конкурентоспроможність відносно бур'янів. У зв'язку з цим особливо актуальним пошук препаратів захистностимулюючої дії, що застосовують для обробки як насіння, так і вегетуючих рослин.

Обробка насіння беладони звичайної (*Atropa belladonna*) регуляторами росту Циркон, Епінекстра, яку проводили впродовж 2016–2018 рр. у лабораторії квітково-декоративних і лікарських культур Інституту садівництва НААН, сприяла підвищенню енергії проростання на 15–25%, отримання більш ранніх і дружних сходів, прискоренню процесів росту і зниження насіннєвої інфекції та ураженості проростків кореневими гнилями. За використання циркону спостерігали інтенсивніше коренеутворення, особливо бічних корінців, що дуже важливо для рослин при ураженні головного кореня патогенами. За рахунок бічних коренів вони можуть нормально рости і розвиватися. Загибель рослин від кореневих гнилей в польових умовах при застосуванні біорегулятора знижувалася впродовж трьохрічних досліджень в середньому на 11–13%.

Оскільки для лікарських культур в Україні не зареєстровано жодного препарату від хвороб і шкідників, то доцільним є і дуже актуальним напрямом дослідження – пошук біопрепаратів, які б захищали їх від небажаних об'єктів.

Для забезпечення належної і постійної якості лікарської рослинної сировини з беладони звичайної, вивчали існуючі біопрепарати для

підвищення продуктивності її рослин, захисту від хвороб і виробництва екологічно чистої біосировини. Ці препарати є багатофункціональними, які поєднують фунгіцидні захисні властивості до листових грибкових хвороб за абсолютної безпеки для людей, тварин, бджіл і довкілля.

Полеві дослідження закладали на дослідному полі Інституту садівництва НААН, лабораторні – з ідентифікації хвороб в Інституті захисту НААН та НУБіП.

Елементи технології вирощування беладони звичайної розроблені та удосконалені співробітниками лабораторії квітково-декоративних і лікарських культур Інституту садівництва НААН, оскільки для її рослин не характерні умови вирощування – зона Лісостепу. Попередник – квітково-декоративні культури. Захист від сходів бур'янів – ручне прополювання по мірі їх появи.

Кількість рослин в одній повторності варіанту дослідження 50 шт. Повторність дослідів трьохразова. Тобто, в одному варіанті оцінку ефективності дії препарату проводили на 150 рослинах. Визначення необхідних доз біопрепарату для ефективного захисту рослини проведено розрахунковим методом.

Спостереження за рослинами, ураженими збудниками хвороб і пошкодженими шкідниками, проводили протягом вегетаційного періоду, оглядаючи рослини в усіх повтореннях.

Поширення хвороби або шкідника (відсоток ураження, пошкодження/заселення рослин) визначали методом прямого підрахунку у відсотках від кількості облікових рослин.

Інтенсивність ураження збудниками хвороб чи пошкодження/заселення шкідниками обліковували візуально за класифікацією та відповідною 9-ти бальною шкалою.

За результатами досліджень встановлено, що сходам беладони в Лісостеповій зоні наносять помітну шкоду дрітляники, хрущі та озимі совки. Гусениці совки об'їдають верхівки пагонів, листки і квітки. Крім того, соком рослин харчуються кукурудзяний, люцерновий клопи і павутинний кліщ. Найнебезпечніші для беладони гусениці листогризучих совок – капустяної, шавлієвої, люцернової та бавовняної.

Крім названих шкідників було встановлено незначне заселення ґрунту дослідної ділянки картопляною нематодою. Уражені корінці рослини беладони її личинками загнивають і відмирають, що пригнічує рослину і знижує врожайність.

На беззмінних багаторічних посівах беладони були виявлені блішки: блекотна, беладонова і картопляна, які у стадії дорослих жуків сильно пошкоджують рослини. Особливо значної шкоди блішки нанесли рослинам у 2017 році, коли впродовж вегетаційного періоду спостерігалась суха, жарка погода. Значно більший шкідливий вплив наносили личинки білої блішки, які живуть всередині рослин. Міни в листках молодих рослин затримують ріст, а пошкодження точки росту призводило до їх загибелі.

Серед хвороб найбільше проявлялися впродовж трьохрічних досліджень в умовах Київської області бура плямистість або макроспоріоз, аскохітоз, філостиктоз та антракноз беладони, рамуляріоз і церкоспороз беладони, а також фітофтора.

Для захисту рослин використовували багатофункціональні біопрепарати, які поєднують фунгіцидні захисні властивості до листкових грибкових хвороб за абсолютної безпеки для людей, тварин, бджіл і довкілля: Гаупсин БТ (10 мл / л, 6-ти разове обприскування впродовж вегетації); Триходермін (10 мл / л, 9-ти разове обприскування впродовж вегетації); Мікосан В (20 мл / л, 12-ти разове обприскування впродовж вегетації); Добрий хазяїн (10 мл / л, 15-ти разове обприскування впродовж вегетації); (1 мл / л, 18-ти разове обприскування впродовж вегетації); Фітоспорин М (6 г / л, 21-но разове обприскування впродовж вегетації).

Найрезультативнішими виявились препарати: Гаупсин БТ, Мікосан В, Фітоцид Р. На варіантах, оброблених цими препаратами, рослини беладони на наступний рік вегетації були здоровими від більшості хвороб і розвивались досить успішно.

Інші препарати, які були у досліді, теж проявляли позитивний ефект на зниження інфекції від 50 до 78%.

На основі результатів досліджень удосконалено способи інтенсифікації вирощування здорового садивного матеріалу беладони звичайної, які дозволять підвищити якість лікарської рослинної сировини до міжнародних та європейських вимог і забезпечать просування вітчизняної продукції на міжнародний ринок.

ЗМІСТ

В. О. Андрєєв	ВАЖКІ МЕТАЛИ В ҐРУНТІ І В РОСЛИНАХ.....	3
М. С. Бальвінська, В. І. Файт, О. І. Нагуляк	ОЦІНКА ВНУТРІШНЬОСОРТОВОЇ ГЕТЕРОГЕН- НОСТІ ВИХІДНИХ ГЕНОТИПІВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЮ ЗА МІКРОСАТЕЛІТНИМИ ЛОКУ- САМИ ПРИ СТВОРЕННІ РЕКОМБІНАНТНО- ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ	6
Т. В. Баранова	ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И АНТИОКСИ- ДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ВИДОВ РОДА <i>RHODODENDRON</i>	8
В. З. Богдан, Т. М. Богдан, М. А. Литарная	ИСТОЧНИКИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗ- НАКОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА.....	11
Е. А. Борозан, А. М. Чернец, Л. Н. Проданюк, Ю. А. Калашян, В. И. Лукица	ПОПОЛНЕНИЕ СОРТИМЕНТА МИНДАЛЯ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА.....	13
Е. Н. Васыльченко	БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ПОЛУЧЕ- НИЯ И ОЦЕНКИ ГАПЛОИДНЫХ ФОРМ САХАР- НОЙ СВЁКЛЫ <i>IN VITRO</i>	17
Н. І. Васько, С. І. Святченко, О. Є. Важеніна, О. В. Солонечна	УСПАДКОВУВАНІСТЬ ОЗНАК У СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО.....	19
С. П. Вишневський	СТВОРЕННЯ ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО НА ОСНОВІ ЦИТОПЛАЗМАТИЧНОЇ ЧОЛОВІЧОЇ СТЕРИЛЬНОСТІ	22
Н. Е. Волкова, О. О. Захарова, А. В. Корчмарьова, Г. І. Кривенко, В. І. Січкарь	МАРКЕРНА СЕЛЕКЦІЯ ГЕРЫЦИДОСТІЙКОГО НУТУ	24

С. Е. Головин	ВИДОВОЙ СОСТАВ ПОЧВЕННЫХ МИКРОМИЦЕТОВ – ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В НЕКОТОРЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ	26
І. В. Гончаровська	ДЕКОРАТИВНІ ФОРМИ ВІТЧИЗНЯНОЇ І ЗАРУБІЖНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ВИДІВ РОДУ <i>MALUS</i> MILL. ГЕНЕТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ.....	30
П. І. Грищук	ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МОРФОТИПІВ ГОРОХУ ПОСІВНОГО (<i>PISUM SATIVUM</i> L.)	34
І. П. Діордієва	АНАЛІЗ НОВИХ СОРТОЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПЛАСТИЧНОСТІ ТА СТАБІЛЬНОСТІ	36
Н. С. Эйгес, Г. А. Волченко, С. Г. Волченко, В. Л. Шув	АНАЛИЗ РАЗНООБРАЗИЯ МУТАЦИОННОГО СПЕКТРА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, ПОЛУЧЕННОГО ПОД ВЛИЯНИЕМ ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНА ЭТИЛЕНИМИНА.....	39
О. І. Жук	РОЗВИТОК І ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА УМОВ ПОСУХИ	45
В. М. Кабанець	РІВЕНЬ ВОДНОГО ДЕФЦИТУ ТКАНІН ЛИСТКІВ СОРТІВ <i>CANNABIS SATIVA</i> (L.) ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ	49
Н. О. Козуб, І. О. Созінов, Г. Я. Бідник, Н. О. Дем'янова, О. І. Созінова, А. В. Карелов	ХАРАКТЕРИСТИКА НОВИХ УКРАЇНСЬКИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ЛОКУСАМИ ЗАПАСНИХ БІЛКІВ.....	53
Е. О. Колесникова, Е. Н. Васильченко, Н. А. Карпеченко	АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ <i>STEVIA REBAUDIANA BERTONI</i> HEMSL.	56
А. В. Корниенко, С. И. Скачков, Л. В. Семенихина, Ю. Н. Мельников	НАУЧНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ В СОВРЕМЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВЕ КУЛЬТУР – САХАРОНОСОВ, САХАРОЗАМЕНИТЕЛЕЙ И НАТУРАЛЬНЫХ ПОДСЛАСТИТЕЛЕЙ (ССНП).....	59
С. П. Коцюба	ОЦІНКА ГЕТЕРОЗИСНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ УМАНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА ВРОЖАЙНІСТЮ.....	62

С. П. Коцюба, О. І. Артемович	ВИПРОБУВАННЯ ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ КУКУ- РУДЗИ ЗА ОСНОВНИМИ ГОСПОДАРСЬКО- ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ В УМОВАХ УМАНСЬКОГО НУС.....	65
Р. І. Кременчук	ЗДАТНІСТЬ РОСЛИН ЛАВАНДИ ВУЗЬКО- ЛИСТОЇ ДО НАСІННЄВОГО ВІДНОВЛЕННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ	67
В. А. Кривошাপка, О. А. Кіщак	СОРТО-ПІДЦЕПНІ КОМБІНУВАННЯ ВИШНІ (<i>CERASUS VULGARIS</i> MILL.).....	71
В. Г. Крижанівський	УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ	76
Н. П. Ламарі, В. І. Файт	ПОЛІМОРФІЗМ СОРТІВ ЗА ОЗНАКОЮ «ДОВ- ЖИНА ЗАМИКАЛЬНИХ КЛІТИН ПРОДИХІВ».....	79
Н. М. Леонова, А. Ю. Удовіченко, Т. М. Колешкова	ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ ГЕТЕРОЗИСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ СОНЯШНИКУ КОНДИТЕРСЬКОГО ТИПУ	82
В. Г. Лошаков	СИДЕРАЦИЯ КАК ФАКТОР БИОЛОГИЗАЦИИ И ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НЕЧЕРНО- ЗЕМНОЙ ЗОНЫ	86
V. V. Liubych, I. F. Ulianych, V. V. Zheliezna	IMPROVEMENT OF THE ROLLED GROATS PRODUCTION OF SPELT WHEAT.....	90
V. V. Liubych, I. O. Polianetska	CONFECTIONERY PROPERTIES OF SPELT GRAIN DEPENDING ON THE VARIETY ORIGIN AND LINE	91
І. О. Любченко	СОРТИ ТА СЕЛЕКЦІЯ РИЖІЮ ЯРОГО В УКРАЇНІ .	94
М. К. Магер, А. М. Чернец, Ю. И. Думитраш, В. М. Магер	БИОФУНГИЦИД SERENADE ASO В БОРЬБЕ С МОНИЛИОЗОМ СОЦВЕТИЙ И ПЛОДОВ ЯБЛОНИ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА	97
З. О. Мазур, М. О. Корнєєва	ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДНИХ ЗРАЗКІВ ЖИТА ОЗИМОГО.....	101
М. О. Макаrchук	СТІЙКІСТЬ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО ДО ПОШКО- ДЖЕННЯ ШКІДНИКАМИ ТА УРАЖЕННЯ ХВОРОБАМИ.....	103

Г. Е. Мерзлая, Р. А. Афанасьев	ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА.....	108
В. П. Миколайко, І. І. Миколайко	ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВИХІД- НИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО.....	111
А. В. Моргун О. М. Цимбал	ВПЛИВ СТРОКІВ ЗБИРАННЯ СОРГО ЦУК- РОВОГО НА ВИХІД ЕНЕРГІЇ З ОДИНИЦІ ПЛОЩІ ПОСІВУ ЗА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ В ЦЕНТ- РАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	114
І. І. Моцний, Р. В. Соломонов	ОЦІНКА ІНТРОГРЕСИВНИХ ЛІНІЙ В СЕЛЕКЦІЇ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ.....	117
А. О. Немченко	БУР'ЯНИ – КОНКУРЕНТИ МОЛОДИМ НАСА- ДЖЕННЯМ ВЕРБИ ПРУТОВИДНОЇ (<i>SALEX</i> <i>VIMINALIS</i> L.)	119
В. Г. Новак, С. О. Якименко	ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВ- НОСТІ СОЇ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ.....	121
Ж. М. Новак	ЩІЛЬНІСТЬ КОЛОСА РОСЛИН ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ ...	124
А. Ю. Павлова, Н. Ю. Джура	РОЗМНОЖЕННЯ ПІДЩЕП ГРУШІ ЗЕЛЕНИМИ ЖИВЦЯМИ.....	126
О. О. Парфенюк	СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ МЕТОДИ СТВО- РЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ БУРЯКА ЦУКРОВОГО В СЕЛЕКЦІЇ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕТІВ ГІБРИДІВ НА ЦЧС ОСНОВІ	129
О. О. Поліщук, Т. В. Мамчур	СКАРИФІКАЦІЯ, ЯК МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ СХОЖОСТІ НАСІННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ <i>IRIS</i> <i>HYBRIDA</i> HORT.....	132
С. П. Полторецкий, В. Я. Белоножко	ВЗАИМОСВЯЗИ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА СЕМЯН ПРОСА ПОСЕВНОГО.....	135
Н. М. Полторецька, А. О. Яценко, В. М. Бурдига	ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ТА СТРОКУ ЗБЕРІГАННЯ НА ПОСІВНУ ЯКІСТЬ НАСІННЯ ГРЕЧКИ.....	140

В. П. Потапова	ЕФЕКТИВНІ ШЛЯХИ КОНТРОЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПОВТОРНОГО ЗАБУРЯНЕННЯ ПОСІВІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ.....	143
І. О. Ракул, О. В. Осадчук	РІВЕНЬ ПРОЯВУ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК СОНЯШНИКУ КОНДИТЕРСЬКОГО НАПРЯМУ ВИКОРИСТАННЯ	145
О. І. Рудник-Іващенко, Ю. Р. Ільчук	ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ РАННЬО-СТИГЛИХ СОРТІВ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ	147
Rusu Maia, Maschenko Natalia, Gurev Angela, Balmush Georg	SECONDARY METABOLITES OF HIGHER PLANTS AS BIOREGULATORS ON THE EXAMPLE OF A PEAR.....	150
Я. С. Рябовол, Л. О. Рябовол	ВПЛИВ ГЕНОТИПУ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ КУЩЕННЯ ТА КЛОНУВАННЯ РОСЛИН ЖИТА ОЗИМОГО.....	153
О. Л. Січняк Н. В. Заволокіна	СОРТОВІ ОСОБЛИВОСТІ РЕАКЦІЇ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ НА УНІВЕРСАЛЬНИЙ АНТИСТРЕСОВИЙ АДАПТОГЕН ЕПІН-ЕКСТРА ЗА УМОВ ХОЛОДОВОГО СТРЕСУ	155
Р. В. Соломонов	ОЦІНКА ЯРО-ОЗИМИХ ГІБРИДІВ НА АДАПТИВНІСТЬ ДО УМОВ СТЕПУ.....	159
Р. В. Соломонов	ЗИМУЮЧИЙ ГОРОХ ЯК ВАРІАНТ БОРОТЬБИ З ШКІДНИКОМ БРУХУСОМ	160
П. М. Солонечний	ОСОБЛИВОСТІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО РІЗНОГО ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ ЗА ЕЛЕМЕНТАМИ СТРУКТУРИ	161
А. Ф. Стельмах, Н. П. Ламари, В. И. Файт	ПАРАМЕТРЫ СТАБИЛЬНОСТИ НОВЫХ СОРТОВ ИНСТИТУТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ.....	164
Л. В. Сухомлин	БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА І ХІМІЧНИЙ СКЛАД ПЛОДІВ MORUS L. ЯК ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ	168
Ю. Ю. Телепенько	СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ОЖИНИ ДО НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР.....	172

Н. В. Титова	РЕАКЦИЯ РАЗНЫХ СОРТОВ ГРУШИ НА ОБРАБОТКУ НАТУРАЛЬНЫМИ БИОРЕГУЛЯ- ТОРАМИ 176
С. В. Чернобай, В. К. Рябчун, Т. Б. Капустіна, О. Є. Щеченко	НОВІ ЛІНІЇ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО З КОМПЛЕК- СОМ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК..... 179
Я. Ю. Шарипіна, І. Ю. Боровська, В. П. Петренкова, О. В. Білінська, В. І. Сивенко, К. М. Макляк	ПІДБІР ПАР ДЛЯ ІНТРОГРЕСІЇ ГЕНА СТІЙКОСТІ ДО НЕСПРАЖНЬОЇ БОРОШНИСТОЇ РОСИ RL6 У ЛІНІЇ – ВІДНОВНИКИ ФЕРТИЛЬНОСТІ ПИЛКУ СОНЯШНИКУ 183
М. В. Швед	ВАЖКІ МЕТАЛИ В ҐРУНТІ І В РОСЛИНАХ..... 185
О. Я. Ярута	БІОЛОГІЧНА ТА ГОСПОДАРСЬКА ЕФЕКТИВ- НІСТЬ БІОПРЕПАРАТІВ ДО ХВОРОБ <i>ATROPA</i> <i>BELLADONNA</i> L. 188

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Наукове видання

«ГЕНЕТИКА І СЕЛЕКЦІЯ В СУЧАСНОМУ АГРОКОМПЛЕКСІ»

Всеукраїнська науково-практична конференція

26 червня 2018 року

Підписано до друку 26.06.2018 р. Формат 60х84 1/16.

Друк офсет. Гарнітура Times New Roman

Умов. друк. арк. 8,95.