

also significantly more than control. The significantly high level of marketable yield is also ensured by the cultivation of Vesta and Goliath varieties with an increase of 9.5–10.0 t/ha. As a result of this work, it was concluded that the cultivation of Columbus, Vesta, Goliath and Bartek leek varieties was expedient.

Key words: leek, variety, potential of photosynthesis, pseudostem, yield.

УДК 631.527:633.63

DOI 10.31395/2415-8240-2019-95-1-157-166

ВПРОВАДЖЕННЯ ПІДЗИМНІХ ПОСІВІВ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО У СЕЛЕКЦІЙНИЙ ПРОЦЕС ЗІ СТВОРЕННЯ ЗАПИЛЮВАЧІВ-ЗАКРІПЛЮВАЧІВ СТЕРИЛЬНОСТІ ТА ЇХ АНАЛОГІВ З ЦЧС

С. Г. ТРУШ, кандидат сільськогосподарських наук

О. О. ПАРФЕНЮК, науковий співробітник

Л. О. БАЛАНЮК, науковий співробітник

Дослідна станція тютюництва ННЦ «ІЗ НААН»

Доведено ефективність використання підзимніх посівів буряку цукрового в селекції запилювачів-закріплювачів стерильності та їх аналогів ЦЧС. Встановлено строки сівби і норми висіву насіння, що забезпечують оптимальний розвиток рослин буряку цукрового восени та їх перезимівлю. Досягнуто прискорення селекційного процесу на один рік, за кожний цикл добору.

Ключові слова: буряк цукровий, гібрид, батьківські компоненти, строк сівби, норма висіву, підзимні посіви, зимостійкість.

Постановка проблеми. Селекція є найрезультативнішим та екологічно чистим фактором зростання виробництва продукції рослинництва. За нинішніх тенденцій підвищення вартості енергозатрат на одиницю виробленої продукції та наявності проблем, що виникли внаслідок загрозливого забруднення навколишнього середовища, селекції відводиться особливо важливе значення.

Значне зростання врожайності сільськогосподарських культур за останні десятиріччя зумовлено насамперед впровадженням у виробництво нових сортів і гібридів [1].

Створення високопродуктивних гібридів буряку цукрового на ЦЧС основі вимагає широких селекційних досліджень з їх батьківськими

компонентами. Значна частина таких досліджень раніше проводилася в селекційно-тепличному комплексі (СТК), що працював у осінньо-зимовий період [2]. Однак, у зв'язку з недостатнім фінансуванням наукових програм і значними фінансовими витратами на утримання СТК, останніми роками стало неможливим його використання в селекційній роботі за попередніми схемами. Тому, для повної реалізації біологічного потенціалу гібридів буряку цукрового на ЦЧС основі необхідно розробляти нові, альтернативні схеми та методичні підходи з проведення такого типу досліджень. Одним зі шляхів вирішення проблем оцінки батьківських компонентів гібридів за низкою важливих селекційно-генетичних ознак (стерильність-фертильність пилку, плідність насіння та ін.) є розробка технологій вирощування рослин буряку цукрового за циклом „від насіння до цвітіння” з використанням підзимніх посівів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням вивчення зимостійкості безвисадкових насінників буряку цукрового почали надавати особливу увагу в 80-ті роки минулого століття з впровадженням цього способу в південних районах України (Одеська і Херсонська обл., АР Крим). У цих районах для рослин буряку цукрового складаються найсприятливіші кліматичні умови за сумою ефективних температур і сонячною інсоляцією, що в поєднанні зі зрошенням сприяє формуванню високоякісного насіння всіх категорій (надбазисне, базисне, гібридне) [3, 4]. Упродовж 1980–2014 рр. науковцями Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (ІБК і ЦБ НААН) проводилися широкі дослідження з розробки технологій вирощування безвисадкових насінників і вивчення агроекологічних причин їх вимерзання. Встановлено, що найбільш дієвими і, насамперед, доступними методами отримання оптимально розвинених рослин перед зимівлею, а також підвищення шансів їх збереження взимку є строки сівби та норми висіву насіння [5, 6].

Однак, питання можливостей і методів використання підзимніх посівів буряку цукрового в умовах Правобережного Лісостепу України, розробки технологій їх вирощування в осінній і весняно-літній періоди вегетації рослин нині є недостатньо вивченими. Науковцями Дослідної станції тютюництва ННЦ «ІЗ НААН» у 2010–2014 рр., з метою прискорення селекційного процесу, впроваджувалися підзимні посіви буряку цукрового в агрокліматичних умовах цієї зони. За результатами досліджень встановлено, що в польових умовах немає гарантії щорічної перезимівлі рослин буряку цукрового. Також, через нестачу вологи та підвищений температурний режим повітря у III декаді серпня, неможливо дотриматись оптимальних

строків сівби й отримати дружні сходи рослин. Зміщення сівби на пізніші строки негативно позначається на розвитку рослин і, відповідно, їх перезимівлі. Враховуючи ці чинники і необхідність прискорення селекційного процесу, нами в 2016–2018 рр. вивчалися можливості використання СТК, що не обігривається, для вирощування рослин буряку цукрового за однорічним циклом розвитку. У цьому випадку, за рахунок своєчасного поливу, оптимальних строків сівби, кращого мікроклімату, порівняно з відкритим ґрунтом та накриття посівів солом'яною перед входженням в зиму, досягається гарантована щорічна перезимівля рослин буряку цукрового.

Тому, питання впровадження підзимніх посівів буряку цукрового в селекційний процес, встановлення оптимальних строків сівби та норм висіву насіння, їхнього впливу на стан розвитку рослин, зимостійкість і період настання фаз стеблуння, бутонізації та цвітіння є нині актуальними.

Методика досліджень. Дослідження проводилися впродовж 2016–2018 рр. на Дослідній станції тютюництва ННЦ «ІЗ НААН» згідно загальноприйнятих методик та методичних вказівок, розроблених науковцями ІБК і ЦБ НААН. Об'єктом досліджень були 22 одноросткові ЦЧС лінії, отримані за результатами аналізуючих схрещувань для добору запилювачів-закріплювачів стерильності Оуенівського типу (О-типу). Сівбу проводили в ґрунтових боксах теплиці (без опалення) на площі 624 м². Площа облікової ділянки 4,5 м², повторність триразова.

Враховуючи селекційний напрям досліджень (цикл розвитку рослин "від насіння до цвітіння") і необхідність аналізу більшої кількості зразків, сівбу проводили звуженими міжряддями (25 см) у три строки (15 і 25 серпня, 5 вересня). Норми висіву насіння становили 28, 22, 17 і 11 шт/пог.м. За контроль (базова технологія) використано варіант, де згідно з рекомендаціями, оптимальним строком сівби є друга декада серпня з нормою висіву насіння 28 шт/пог.м. Перед входженням у зиму посіви буряку цукрового накривали шаром соломи товщиною 12–15 см. Статистичний обробіток даних динаміки розвитку рослин та зимостійкості здійснювали методом дисперсійного аналізу [7].

Результати досліджень. Аналіз онтогенезу безвисадкових насінників буряку цукрового свідчить, що весь вегетаційний період цієї культури можна поділити на три частини: осінній період (органогенез, фази сходів і наростання коренеплоду та листків); період зимового анабіозу (проходження стадії термоіндукції); третій – весняно-літній з двома підперіодами (відновлення вегетації до початку бутонізації та репродуктивний ріст і

розвиток рослин до повної стиглості).

У перший період розвитку одним з найважливіших чинників є отримання дружніх і рівномірно розміщених сходів рослин, у другий – їх максимальна збереженість. Для весняно-літнього періоду вегетації головними складовими великого врожаю є густота й архітектоніка насінника (кількість стебел, пагонів 1-го і 2-го порядків, площа листової поверхні).

Метеорологічні умови за 2016–2018 роки досліджень у цілому сприяли нормальному росту і розвитку рослин буряку цукрового впродовж усіх фаз вегетації. Позитивним є те, що в умовах теплиці за рахунок штучного поливу ґрунту, можливо гарантовано отримати дружні сходи рослин і забезпечити їх необхідною вологою. Стосовно температурного режиму взимку, то засклені стіни теплиці та вкриття посівів соломною шаром 12–15 см сприяють нормальній перезимівлі рослин буряку цукрового навіть за морозів 20–25 °С.

Кожному періодові онтогенезу рослин повинна відповідати певна технологія вирощування, вірніше її елементи, для забезпечення оптимального розвитку рослин упродовж вегетації. У першому періоді особливо важливими елементами технології, що найістотніше впливають на перезимівлю рослин буряку цукрового, є строки сівби і норми висіву насіння (табл.1).

Проведений аналіз ефективності різних моделей технології вирощування буряку цукрового свідчить, що чим більша початкова густота рослин (фактор В), незалежно від строків сівби, тим менший відсоток їх збереженості на кінець вегетації. Так, за базової технології вирощування (норма висіву 28 шт/пог.м) від періоду повних сходів до цвітіння насінників, незалежно від строку сівби, загибель рослин у процесі онтогенезу перевищувала 70%. Тому, використання таких великих норм висіву насіння не доцільне. У селекційному процесі доводиться працювати з вихідними формами буряку цукрового і селекціонер не завжди має достатню кількість насінневого матеріалу для перевірки його генетичної структури за окремими ознаками та наступного швидкого розмноження у необхідних обсягах. За фактором В – найвищий рівень збереженості рослин буряку цукрового після перезимівлі забезпечують норми висіву насіння 17 і 11 шт/ пог. м. За фактором А – оптимальною для росту, розвитку і перезимівлі рослин в агрокліматичних умовах Правобережного Лісостепу України є сівба 5 вересня.

Встановлено, що зимостійкість безвисадкових насінників більше залежить від оптимізації строку сівби (фактор А) порівняно з нормою висіву (фактор В).

Табл. 1. Динаміка густоти і збереженість безвисадкових насінників залежно від строку сівби і норми висіву насіння, 2016–2018 рр.

| Варіант досліджу | | Густота рослин за періодами, тис/га | | | | Збереженість рослин після зимівлі, % |
|---|----------------------------|--|-------------------|------------------|--------------------|--|
| строк сівби (фактор А) | норма висіву (фактор В) | повні сходи | перед зимівлею | після зимівлі | перед цвітінням | |
| 15 серпня (контроль) | 28 шт/пог.м (К) | 817 | 523 | 236 | 175 | 45,1 |
| | 22 шт/пог.м | 660 | 409 | 197 | 148 | 48,2 |
| | 17 шт/пог.м | 503 | 327 | 184 | 136 | 56,3 |
| | 11 шт/пог.м | 334 | 214 | 122 | 93 | 57,0 |
| 25 серпня | 28 шт/пог.м (К) | 822 | 501 | 255 | 191 | 50,9 |
| | 22 шт/пог.м | 651 | 410 | 210 | 155 | 52,2 |
| | 17 шт/пог.м | 492 | 305 | 226 | 167 | 74,1 |
| | 11 шт/пог.м | 312 | 209 | 148 | 111 | 70,8 |
| 5 вересня | 28 шт/пог.м (К) | 825 | 520 | 290 | 218 | 55,8 |
| | 22 шт/пог.м | 640 | 403 | 234 | 178 | 58,1 |
| | 17 шт/пог.м | 425 | 281 | 231 | 176 | 82,2 |
| | 11 шт/пог.м | 301 | 205 | 154 | 119 | 75,1 |
| <i>НІР₀₅ за факторами: А</i> | | – | – | – | – | 2,1 |
| <i>В</i> | | – | – | – | – | 3,5 |
| <i>АВ</i> | | – | – | – | – | 5,3 |

Так дослідження динаміки розвитку рослин буряку цукрового свідчать, що за фактором А – спостерігається стала тенденція зменшення маси коренеплоду і вмісту сухої речовини у них зі зміщенням сівби від літніх до осінніх строків (табл. 2). За фактором В – встановлено істотну різницю по масі коренеплоду між варіантами і контролем при нормі висіву насіння 17 і 11 шт/пог.м за всіма строками сівби та нормі висіву 22 шт/пог.м за сівби 25 серпня. За вмістом сухої речовини істотна різниця спостерігалася лише у варіантах сівби 25 серпня і 5 вересня та нормі висіву насіння 11 шт/пог.м.

Встановлено, що зі зменшенням норми висіву, за рахунок збільшення довжини та діаметра коренеплоду, збільшується його маса. Сівба буряку цукрового в серпневій строки (15 і 25 серпня) є мало ефективною через часткове переростання коренеплодів і, відповідно, зниження їхньої

зимостійкості.

Агробіологічна оцінка розвитку рослин 2-го року вегетації дозволила встановити, що понад 90 % насінників, незалежно від строку сівби, характеризувалися першим типом будови куща і мали лише одне характерно виражене стебло. Решта насінників, за будовою куща, були другого типу, а третій тип – відсутній взагалі.

Табл. 2. Ступінь розвитку рослин перед зимівлею залежно від строку сівби і норми висіву насіння, 2016–2018 рр.

| Варіант досліджу | | Маса коренеплоду, г | Вміст сухої речовини в коренеплодах, % |
|---|-------------------------|---------------------|--|
| строк сівби (фактор А) | норма висіву (фактор В) | | |
| 15 серпня (контроль) | 28 шт/пог.м (К) | 22,3 | 19,6 |
| | 22 шт/пог.м | 23,0 | 19,4 |
| | 17 шт/пог.м | 23,8 | 19,1 |
| | 11 шт/пог.м | 24,9 | 19,0 |
| 25 серпня | 28 шт/пог.м (К) | 20,3 | 19,2 |
| | 22 шт/пог.м | 21,1 | 18,8 |
| | 17 шт/пог.м | 22,0 | 18,7 |
| | 11 шт/пог.м | 22,8 | 18,4 |
| 5 вересня | 28 шт/пог.м (К) | 16,4 | 19,0 |
| | 22 шт/пог.м | 16,9 | 18,7 |
| | 17 шт/пог.м | 17,5 | 18,4 |
| | 11 шт/пог.м | 18,3 | 18,0 |
| <i>НІР₀₅ за факторами: А</i> | | <i>1,3</i> | <i>0,4</i> |
| <i>В</i> | | <i>0,8</i> | <i>0,7</i> |
| <i>АВ</i> | | <i>2,3</i> | <i>1,2</i> |

За роки досліджень (2016–2018 рр.) цвітіння насінників буряку цукрового наставало в першій декаді червня. Це дає селекціонеру можливість уже в другій декаді червня, за результатами оцінки ЦЧС форм за стерильністю пилку і плідністю насіння, провести добір кращих генотипів запилювачів-закріплювачів стерильності (ліній О-типу) та їх аналогів з ЦЧС і літнім посівом виростити коренеплоди найбільш цінних селекційних матеріалів. Середня вибірка рослин для обліку становила 75–90 шт. з кожного селекційного номера. Така кількість облікових рослин дає досить точну характеристику селекційним матеріалам за вищевказаними ознаками і забезпечує добір кращих біотипів для наступної роботи. Використання

підзимніх посівів буряку цукрового сприяє прискоренню селекційного процесу на один рік за кожний цикл добору. Крім того, за рахунок економії енергоносіїв значно скорочуються матеріальні затрати на проведення досліджень такого типу.

Висновки. Результати проведених досліджень свідчать про високу ефективність впровадження підзимніх посівів буряку цукрового, як методу ідентифікації цінних генотипів рослин, у селекції запилювачів-закріплювачів стерильності (ліній О-типу) та їх аналогів з ЦЧС. Досягається прискорення селекційного процесу на один рік за кожний цикл добору. Встановлено, що за використання теплиці найоптимальніший розвиток рослин буряку цукрового і високий рівень їх перезимівлі забезпечується за сівби 5 вересня і норми висіву насіння 17 шт/пог.м рядка. Підвищенню зимостійкості рослин буряку цукрового сприяють контрольовані умови їх вологозабезпечення в осінній період та утеплення соломною з настанням мінусових температур.

Література

1. Роїк М.В., Корнеєва М.О. Гібриди нового покоління цукрового буряку і їхня роль у процесі інтенсифікації галузі. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2006. № 3. С. 71 – 82.
2. Труш С.Г., Баланюк Л.О., Татарчук В.М. Використання підзимніх посівів цукрових буряків у селекції батьківських компонентів гібридів на ЦЧС основі. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2014. Вип.86. С. 84–90.
3. Балан В.М. Безвисадковий спосіб вирощування насіння цукрових буряків: історія розвитку, стан та перспективи. *Цукрові буряки*. 2012. № 4. С. 9–11.
4. Балан В.М. Зимостійкість безвисадкових насінників цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2007. № 4. С. 4–6.
5. Балан В.М., Бобруйко В.М., Клещевніков М.О. Ефективність різних моделей технології вирощування гібридного насіння цукрових буряків безвисадковим способом. *Збірник наукових праць [Інституту цукрових буряків]*. 2010. № 11. С. 285–289.
6. Доронін В.А., Турченяк С.М. Продуктивність безвисадкових насінників залежно від норм і строків сівби. *Цукрові буряки*. 2007. №6. С. 10–12.
7. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії/ за ред. В. О. Єщенка. Вінниця: ПП «ГД «Едельвейс і К», 2014. 332 с.

References

1. Royik, M.V., Korneeva, M.O. (2016). Hybrids of the new generation of sugar beet and their role in the process of intensification of the industry. *Plant varieties studying and protection*, 2006. no. 3, pp. 71–82 (in Ukrainian).
2. Trush, S.G., Balanyuk, L.O., Tatarchuk, V.M. (2014). Use of under winter sowing of sugar beet in selection of the parent components of hybrids on the basis of CMS. *Collection of scientific works of UNUH*, 2014, Vol. 86. pp. 84–90 (in Ukrainian).
3. Balan, V.M. (2012). Direct method of sugar beet seed production: history of development, condition and prospects. *Sugar beets*, no.4, 2012. pp. 9–11 (in Ukrainian).
4. Balan V.M.(2007). Winter resistance of direct seed bearers of sugar beet. *Sugar beets*, 2007. no. 4, pp. 4–6 (in Ukrainian).
5. Balan, V.M., Bobruyko, V.M., Klescheevnikov, M.O. (2010). Efficiency of different models of technology of growing hybrid seeds of sugar beets with a direct method. *Collection of scientific works [Institute of sugar beets]*, 2010. Vol. 11, pp.28–29 (in Ukrainian).
6. Doronin, V.A, Turchanyak, S.M. (2007). Productivity of direct seedlings depending on norms and timing of sowing. *Sugar beets*. 2007. no. 6, pp. 10–12 (in Ukrainian).
7. Yeshchenko V.O., Kopitko P.G., Kostogriz P.V., Opryshko V.P. (2014). *Basic Scientific Research in agronomy/* Ed. V.O. Yeshchenko. Vinnytsia: PE TD "Edelweiss & K", 2014. 332 p. (in Ukrainian).

Аннотация

Труш С.Г., Парфенюк О.А., Баланюк Л.А.

Внедрение подзимних посевов сахарной свеклы в селекционный процесс по созданию опылителей-закрепителей стерильности и их аналогов с ЦМС

Создание высокопродуктивных гибридов сахарной свеклы на ЦМС основе требует широких селекционных исследований с их родительскими компонентами. Значительная часть таких исследований ранее проводилась в селекционно-тепличном комплексе (СТК), который полноценно работал в осенне-зимний период. Однако, из-за недостаточного финансирования научных программ и значительных финансовых расходов на содержание СТК, в последние годы стало невозможным его использование в селекционной работе по прежним схемам. Поэтому, в данных экономических условиях необходимо разрабатывать новые, альтернативные схемы и методические подходы для проведения соответствующих исследований. Одним из путей решения проблемы оценки родительских компонентов гибридов по комплексу наиболее значимых селекционно-генетических признаков есть внедрение в

селекционный процесс подзимних посевов сахарной свеклы по циклу развития растений "от семян до цветения".

Учеными Опытной станции табаководства ННЦ «ИЗ НААН» в 2010–2014 гг., с целью ускорения селекционного процесса, изучались возможности использования подзимних посевов сахарной свеклы в агроклиматических условиях Правобережной Лесостепи Украины. Учитывая, что в полевых условиях нет гарантии ежегодной перезимовки растений сахарной свеклы, нами в 2016–2018 гг. проводились исследования с использованием для этих целей СТК без отопления. В данном случае, за счет своевременного полива, оптимальных сроков сева и накрытия посевов соломой перед вхождением в зиму достигается стабильная, по годам, перезимовка растений сахарной свеклы.

Установлено, что высокий уровень сохранности растений сахарной свеклы после перезимовки (82,2 %) наблюдается при посеве 5 сентября и норме высева семян 17 шт/пог.м. В этих условиях растения формируют оптимальные по размеру и содержанию сухих веществ корнеплоды, способные выдерживать критические температуры во время перезимовки.

Цветения семенников сахарной свеклы наступало в первой декаде июня месяца и позволяло уже во второй декаде провести отбор лучших генотипов опылителей-закрепителей стерильности (линий О-типа) та их аналогов с ЦМС. Использование данного метода, путем проведения летних посевов сахарной свеклы, дает возможность ускорить селекционный процесс на один год за каждый цикл отбора. Также, за счет экономии энергоносителей, значительно сокращаются материальные затраты на проведение исследований такого типа.

Ключевые слова: *сахарная свекла, гибрид, родительские компоненты, срок сева, норма высева, подзимние посева, зимостойкость.*

Annotation

Trush S.G., Parfenyuk O.A., Balanyuk L.A.

Implementation of under winter sowing of sugar beet in selection process for the creation of pollinators-fixers of sterility and their CMS analogues

Creation of highly productive sugar beet hybrids on the basis of CMS requires wide breeding research with their parent components. The main part of this research was previously conducted in the selection and greenhouse complex (SGC), which fully worked in the autumn-winter period. However, due to insufficient funding of scientific programs and significant financial costs for the maintenance of SGC, in recent years it became impossible to use it in breeding work under previous schemes. Therefore, under these economic conditions, it is necessary to develop new, alternative schemes and methodological approaches for conducting relevant research. One of the ways to solve the problem of estimating the parent components of hybrids according to the complex of the most significant breeding and genetic features is introduction into the breeding process of under winter sowing of sugar beet crops during the cycle of plant development "from seed to flowering".

Scientists of the Tobacco Research Station NSC "IA of NAAS". in 2010–2014, in

order to accelerate the breeding process, introduced under winter sowing of sugar beets in the agro-climatic conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Taking into account the fact that in the field conditions there is no guarantee of annual wintering of sugar beet plants, in 2016–2018 we studied possibilities of under winter sowing of sugar beet in non-heated SGC. In this case, due to timely irrigation, the optimal seeding period and covering the crops with warming materials before entering the winter is achieved the stable, over the years, wintering of sugar beet plants.

It was established that the highest level of preservation of sugar beet plants after wintering (82.2 %) is observed at sowing on the 5th of September and seeding rate of 17 pcs /m. According to these conditions, plants were formed the optimal size and content of dry matter of roots, able to resist to critical temperatures during the wintering.

The flowering of sugar beet seedlings occurred in the first decade of June and it was possible to select the best genotypes of sterility (O-type lines) and their CMS analogues in the second decade. The use of this method, by conducting summer crops of sugar beets, makes it possible to accelerate the breeding process for one year for each cycle of selection. In addition, due to energy savings, the material costs of conducting research of this type are significantly reduced.

***Key words:** sugar beet, hybrid, parent components, planting term, sowing norm, under winter sowing, winter resistance.*

УДК 631.527:633.85

DOI 10.31395/2415-8240-2019-95-1-166-177

ОЦЮВАННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ НОВИХ СОРТІВ І ГІБРИДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗА ОСНОВНИМИ ФАКТОРАМИ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ

О. В. ХАРЧЕНКО, доктор сільськогосподарських наук

С. В. ПЕТРЕНКО, аспірант

В. І. ПРАСОЛ, кандидат сільськогосподарських наук

Сумський національний аграрний університет

М. Г. СОБКО, кандидат сільськогосподарських наук

С. І. МЕДВІДЬ, агроном

Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН

У статті розглядається проблема встановлення рівня інтенсивності нового сорту чи гібриду сільськогосподарської культури за рівнем використання таких ресурсів як волога та мінеральне живлення. Вивчення