

УДК 633.63.631.53.01

ПРОГНОЗУВАННЯ ПОЛЬОВОЇ СХОЖОСТІ НАСІННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ТА КОРМОВИХ

БАЛАН В. М.,

доктор сільськогосподарських наук, професор, головний науковий співробітник,

БАЛАГУРА О. В.,

доктор сільськогосподарських наук, директор ДП ДГ «Шевченківське»,

ВОЛОХА М. П.,

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України E-mail: volmp@i.ua

Постановка проблеми. За енергозберігаючої технології вирощування буряків однією з найважливіших агротехнічних вимог є сівба на кінцеву густоту стояння. Визначальним фактором цієї технологічної операції є висока польова схожість насіння, яка, насамперед, і є необхідною умовою реального сприйняття терміну — «сівба на кінцеву густоту».

Польова схожість — це кількість пророслого насіння в польових умовах, виражена у відсотках до кількості висіяного схожого насіння. Залежить вона від багатьох факторів: спадкових (мінливість насіння за схожістю та розмірними характеристиками), способів вирощування і підготовки насіння до сівби, агротехніки в період підготовки ґрунту, наявності шкідників і хвороб та гідротермічних умов у період сівба-сходи. Отже, польова схожість насіння — це інтегральне вираження генетичних, ґрунтових, гідротермічних, біотичних та антропогенних факторів [3, 5, 11, 14].

Аналіз останніх досліджень і публі-

кацій. Польова схожість насіння буряків цукрових на даний час коливається в межах 50–70%. За даними В. М. Сінченко, в зоні нестійкого зволоження (Кагарлицький район Київської області) польова схожість упродовж 1996–2009 рр. коливалась в межах від 54% у 2009 році до 74% у 2005 році [17]. Це означає, що біля 30–50% висіяного насіння щорічно не давало сходів. Встановлено також, що кожен відсоток зниження польової схожості насіння буряків цукрових зменшує збір цукру на 1,5–2%. Урожайність і, особливо, цукристість знижується як за рахунок зменшення густоти стояння, так і через зниження продуктивності окремої рослини з одиниці площі [7, 8].

Відомими дослідженнями встановлено тісний кореляційний зв'язок (від 0,43 до 0,86) між лабораторною та польовою схожістю насіння, проте останній притаманне широке варіювання (від 35 до 78%), насамперед, залежно від лабораторної [5, 14, 15].

У СВБТ «Жданівське» Хмельницького району Вінницької області впродовж 10 років (1993–2002) за лабораторної схожості в межах 83–90% польова становила 54–71% (індекс зниження 0,28) [18].

У Тетіївському районі Київської області впродовж 2001–2010 рр. за лабораторної схожості в межах 88–94% польова була — 53–76%, коли індекс зниження становив 0,26, а коефіцієнт кореляції між лабораторною і польовою схожістю — 0,91; у Білоцерківському районі — відповідно, 87–94% і 56–74% та 0,28 [2].

На ріст, розвиток і продуктивність рослин здійснюють вплив два фактори: природа організму та природа діючих умов. Як показують чисельні дослідження на кожному добре вирівняному за родючістю буряковому полі на період збирання наявними є різні групи рослин за масою, серед яких біля

20–30% складають рослини нижче середньої маси, що значно знижує врожай буряків. В результаті аналізу багато дослідників дійшли висновку, що велика мінливість маси рослин залежить, головним чином, від різноякісності насіння за розмірами й масою, його генотипу, способів підготовки тощо [1, 4, 6, 7, 10]. Тому актуальним є вивчення особливостей формування врожаю буряків залежно від польової схожості насіння, як інтегрального (підсумовуючого) показника.

Матеріали та методика досліджень.

Комплексну систему спостережень і оцінку посівів буряків цукрових і кормових проведено впродовж 2007–2014 рр. на Білоцерківській ДСС та в ДП ДГ «Шевченківське» Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків (ІБКІЦБ). При цьому визначали залежність польової схожості насіння від лабораторних та гідротермічних умов за показником — гідротермічний коефіцієнт (ГТК) у період «сівба-сходи», польову схожість насіння залежно від способів його підготовки й норми висіву та польову схожість насіння залежно від умов його пророщування.

Результати дослідження та їх обговорення. Для проведення дослідів щорічно (2007–2014 рр.) у Київському насінневому заводі заготовляли насіння буряків фракції 3,5–4,5 мм із практично однаковою лабораторною схожістю 90–93%.

Гідротермічні умови 2010–2014 рр. були різними. Зокрема, на Білоцерківській ДСС при значенні ГТК 0,3 (2013 р) — 2,9 (2014 р) за лабораторної схожості 90 і 92% середня густина сходів становила 4,3 і 5,0 шт/м рядка (гібрид Константа) і у ДП ДГ «Шевченківське» — відповідно, 0,4 і 1,5, 92 і 93%, густина сходів — 4,0 і 5,6 шт/м (сорт Веселка). В середньому за п'ять років на Білоцерківській ДСС за лабораторної схожості 92% польова схожість становила 68%, середня густина сходів — 5,1 шт/м рядка, у ДП ДГ «Шевченківське» — відповідно, 93%, 70% і 5,0 шт/м (табл. 1).

Для покращення якості насіння й умов його проростання використовують різні способи передпосівної обробки, до яких, насамперед, належить інкрустація та дражування. Впродовж останніх двох десятиріч в Україні, крім каліброваного, протруєного насіння, використовують інкрустоване, дражоване та капсульоване насіння буряків цукрових. Проте отримані дані досить суперечливі. Так, за даними Веселоподільської ДСС польова схожість недражованого насіння гібриду Ювілейний в середньому за три роки становила 42,3–53,6%, дражованого — 31,0–39,6% [16].

Наступні дослідження показали, що інкрустоване насіння розвивалося інтенсивніше, ніж дражоване, й вищою була не лише його лабораторна схожість, а також

Таблиця 1

Польова схожість насіння буряків залежно від лабораторної та гідротермічних умов у період «сівба-сходи»

Рік	Білоцерківській ДСС, гібрид Константа			ДП ДГ «Шевченківське», сорт Веселка		
	Схожість насіння, %	Густина сходів, шт/м	ГТК у період «сівба-сходи»	Схожість насіння, %	Густина сходів, шт/м	ГТК у період «сівба-сходи»
2010	74/94*	5,4	1,5	73/94	5,3	1,4
2011	70/92	5,6	1,5	75/93	5,4	1,7
2012	70/90	5,4	1,4	74/92	5,1	2,3
2013	54/90	4,3	0,3	53/92	4,0	0,4
2014	71/92	5,0	2,9	73/93	5,6	1,5
середнє	68/92	5,1	1,5	70/93	5,0	1,5

*) — тут і далі: чисельник — польова схожість, знаменник — лабораторна схожість

і польова [7]. Досліди, проведені на Білоцерківській ДСС показали, що недостатня кількість опадів навесні негативно впливає на проростання капсульованого та дражованого насіння, що призводить до зниження його польової схожості та продуктивності порівняно з інкрустованим [6]. У зв'язку з цим актуальним є вивчення агрофітоценозів цукрових буряків за сівби інкрустованим, дражованим і капсульованим насінням в конкретній зоні.

У дослідах, проведених на Білоцерківській ДСС, в середньому за 2005–2007 рр. за сівби інкрустованим насінням польова схожість насіння становила 79%, капсульованим — 71,8%, дражованим — 71,9%, каліброваним, протруєним — 62,1% [6], Іванівської ДСС — відповідно, 75%, 75%, 67%, і 73% [5].

Гідротермічні умови 2007–2009 рр. у ДП ДГ «Шевченківське» були різними: ГТК в період «сівба-сходи» становив 0,4–2,3. Однак відмічено окремі періоди, які негативно впливали на польову схожість і, відповідно, густоту сходів.

У посушливих умовах 2007 року (ГТК в період «сівба-сходи» становив 0,4) найнижчою польову схожість — 53% отримали за сівби дражованим насінням, найвищою — 78% — капсульованим. За сівби протруєним насінням вона була на 8 і 10% нижчою, ніж, відповідно, за сівби інкрустованим і дражованим насінням.

У помірно-вологих умовах 2008 року (ГТК в період сівби становив 2,3) польова схожість була практично однаковою як за сівби протруєним насінням (78%), так і інкрустованим (76%), за сівби дражованим насінням вона була на 5% нижчою (за НІР05–4%), ніж за сівби інкрустованим. В середньому за три роки в ДП ДГ «Шевченківське» сівба інкрустованим та капсульованим насінням забезпечила найвищу польову схожість — 77% порівняно з сівбою протруєним — 72% і, особливо, дражованим насінням — 70%. Густота стояння рослин становила 99,8 тис шт/га, урожайність коренеплодів — 67,8 т/га (табл. 2).

Польова схожість насіння буряків певною мірою залежить від норми його висіву. Як видно із даних табл. 2, в середньому за три роки за норми висіву 1,4 п.о./га польова схожість підвищилась на 2%, за 1,5 п.о./га — на 4% порівняно з нормою висіву 1,3 п.о./га. Статистичний обробиток показників розміщення рослин вздовж рядка, залежно від норми висіву насіння, показав, що при загущених посівах (норма висіву 1,4–1,5 п.о./га) кількість мінімальних інтервалів між рослинами збільшується, а кількість інтервалів довжиною більше 14 см — зменшується. Так, за норми висіву 1,3 п.о./га інтервалів 7–10 см було 26%, 1,5 п.о./га — 51%; інтервалів більше 14 см — 24 і 11% відповідно.

Густота стояння рослин перед збиранням за норми висіву 1,5 п.о. становила 96 тис шт/га, урожайність коренеплодів — 65,1 т/га, що, відповідно, на 5,2 тис. шт/га і 3,5 т/га більше, ніж за норми висіву 1,3 п.о. (табл. 2).

Дослідження, проведені в попередні роки на Ялтушківській ДСС, показали, що для прогнозування польової схожості насіння буряків необхідно використовувати показник лабораторної схожості насіння

Таблиця 2

Польова схожість насіння буряків кормових (середнє за 2007–2009 рр.) залежно від способів його підготовки і норми висіву (ДП ДГ «Шевченківське», сорт Веселка)

Варіант	Польова схожість насіння, %	Густота стояння рослин, тис шт/га	Урожайність коренеплодів, т/га
Спосіб підготовки насіння			
протруєне (контроль)	72	93,4	63,4
Інкрустоване	77	99,8	67,8
Дражоване	70	90,8	61,6
Капсульоване	77	99,8	67,8
Норма висіву, п.о.			
1,3 (контроль)	70	90,8	61,6
1,4	72	93,4	63,4
1,5	74	96,0	65,1

за пророщування при температурі +8 °С. Розходження між показниками лабораторної схожості за температури +20 °С і польовою схожістю становило 18,7%, за температури +8 °С — 11,7% [11].

В ІБКЦБ розроблено новий спосіб прогнозування польової схожості насіння сільськогосподарських культур, що включає пророщування насіння в лабораторних умовах, який відрізняється тим, що пророщування насіння здійснюють за температури +8–10 °С з наступним визначенням енергії проростання і схожості, на основі чого визначають прогнозовану польову схожість (Псх), яку обчислюють за формулою:

$$\text{Псх} = \text{епр} \times \text{Сл} / 100,$$

де: епр — енергія проростання;

Сл — схожість лабораторна.

В середньому за 2011–2012 рр., із 10 селекційних зразків енергія проростання була в межах 72–86%, лабораторна схожість — 80–98%, польова схожість — 58–84% [12].

Для визначення польової схожості в ідентифікованих номерах різного генетичного походження залежно від умов пророщування були відібрані зразки, які мали середню лабораторну схожість в межах 77–90% у ЧСК, 79–88% у ЗП і 70–77% у простого гібрида.

В результаті аналізу встановлено наступне. Найвища польова схожість відмічена у варіанті із питомою масою, де насіння замочували в воді протягом 24-х годин, висушували й висівали. В середньому по десяти зразках вона становила: 78% (ЧСК), 80% (ЗП), 66% (ПГ). Кореляційна залежність між лабораторною та польовою схожістю: сильна у ЧСК — 0,87 і у ЗП — 0,73, середня — у ПГ — 0,60 (табл. 3).

Найнижча польова схожість відмічена у варіанті із заморожуванням насіння протягом 24-х годин за температури –3 °С. В середньому по десяти зразках вона становила: 46% (ЧСК), 51% (ЗП), 43% (ПГ); коефіцієнт кореляції — відповідно, 0,22, 0,94 і 0,50. Розходження між показниками лабораторної та польової схожості насіння в середньому по номерах селекційного походження на контролі становило: у ЧСК — 11%, у ЗП — 24%, у ПГ — 22%,

за пророщування при температурі +8 °С — відповідно, 3%, 15 і 13%; при пророщуванні за показником питомої маси розходження між Сл і Псх становило: 13% (ЧСК), 7% (ЗП), 8% (ПГ); за заморожуванням — відповідно, 23%, 20 і 27% (табл. 3).

Висновки

1. Для створення високопродуктивних агрофітоценозів буряків цукрових та кормових необхідно вийти на параметри оптимальної густоти, яка сприяє максимальній біологічній продуктивності рослин, і що залежить, насамперед, від польової схожості насіння. Від її рівня залежить тривалість появи та повнота сходів, рівномірність розміщення рослин у рядку й, зрештою, їхня продуктивність.

2. Важливим фактором, що значно впливає на польову схожість насіння буряків є гідротермічні умови (ГТК) в період «сівба-сходи» та значення лабораторної схожості насіння. В середньому за п'ять років за ГТК 1,5 саме в цей період і лабораторній схожості 92% на Білоцерківській ДСС польова схожість становила 68%, густота сходів — 5,1 шт/м рядка; у ДП ДГ «Шевченківське», відповідно, 1,5, 70%, 5 шт/м.

3. Встановлено пряму залежність між польовою схожістю насіння й способом його підготовки та нормою висіву. В середньому за три роки найвища польова схожість (77%), порівняно з протруєним і дражованим насінням, отримана за сівби інкрустованим і капсульованим. Недостатня забезпеченість вологою в окремі роки в період «сівба-сходи» негативно вплинула на проростання дражованого насіння, що призвело до зниження польової схожості в межах 68–70%.

За сівби з нормою висіву буряків кормових 1,4 і 1,5 п.о. польова схожість підвищувалась до 72–74%, густота стояння рослин — до 92,4–96,0 тис шт/га, урожайність коренеплодів — до 63,4–65,1 т/га порівняно з контролем.

4. Польова схожість насіння більшою мірою залежить від умов його пророщування і меншій — від селекційних номерів різного генетичного походження. Найвища польова схожість відмічена в варіанті з питомою масою: у ЧСК вона становила 78%,

Таблиця 3

Польова схожість насіння буряків цукрових (середнє із 10-ти зразків за 2011–2013 рр. залежно від умов його пророщування, Уладово-Люлинецька ДСС ІБКІЦБ)

Варіант		Походження номерів					
		ЧСК		ЗП		ПГ	
		показник, %	коєф. кореляції	показник, %	коєф. кореляції	показник, %	коєф. кореляції
1	Пророщування насіння за ДСТУ 2292-93 – контроль	76/87*	0,665	64/88	0,849	55/77	0,611
2	Те саме, що і варіант 1, але за температури +8°C	74/77	0,691	64/79	0,713	58/71	0,981
3	Те саме, що і варіант 1, але за питомою масою	78/91	0,873	80/87	0,732	66/74	0,602
4	Те саме, що і варіант 1, але за проморожування	46/69	0,223	51/71	0,940	43/70	0,500

*) — тут і далі: чисельник — польова схожість, знаменник — лабораторна схожість

у ЗП — 89%, у ПГ — 66%, коефіцієнт варіації — відповідно, 0,87, 0,73, 0,60.

Найнижча польова схожість була у варіанті з проморожуванням насіння: 46% (ЧСК), 51% (ЗП), 43% (ПГ), коефіцієнт кореляції — відповідно, 0,22, 0,99 і 0,50.

Розходження між показниками лабораторної та польової схожості насіння на контролі становило 11%, 24 і 22%; за пророщування за температури +8 °С — 3%, 15 і 13%, за питомою масою — 13%, 7 і 8%, за проморожування — 23%, 20 і 27%.

5. Подальші дослідження в напрямку прогнозування польової схожості насіння буряків дадуть змогу глибше проаналізувати характер змін цього показника залежно від генетичних, гідротермічних, біотичних та антропогенних факторів.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Балан В. Н. Разнокачественность семян / В. Н. Балан // Сахарная свекла. — 2000 — № 1. — С. 7–8.
2. Балан В. М. Агробіологічні основи підвищення польової схожості насіння цукрових буряків / В. М. Балан, О. В. Балагура // Цукрові буряки — 2013. — № 3. — С. 14–17.
3. Волоха М. П. Дослідження технологічного процесу підготовки ґрунту до сівби буряків цукрових сучасними агрегатами. / М. П. Волоха // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. 2015. Вип. 226. С. 349–355.
4. Volokha Mykola. Model of Trajectory of Falling Seed When Sowing Sugar Beet by Pneumatic Seeder. / M. Volokha // TEKA. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering. Lublin-Rzeszow. 2018. Vol. 18. No 3. P. 73–79.
5. Горобець А. В. Вплив агротехнічних факторів на польову схожість насіння / А. В. Горобець // Цукрові буряки — 1999. — № 2. — С. 16–17.
6. Карпук Л. М. Посівні якості та продуктивні властивості насіння цукрових буряків залежно від способів його підготовки: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.14 “Насінництво” / Л. М. Карпук. — К. — 2008. — 20с.
7. Маркес Р. Полевая всхожесть и густота насаждения / Р. Маркес // Сахарная свекла. — 1997 — № 4. — С. 22–23.
8. Мороз І. Х. Розробка агротехнічних прийомів підвищення польової схожості насіння в Лесостепній зоні України: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. с.х. наук.: спец. 06.01.14 “Семеноводство” / І. Х. Мороз. — К. — 1988. — 22с.
9. Мотрук І. Н. Кормові буряки (біологія, технологія). — К.: Урожай, 2002. — 240с.
10. Мусиенко А. А. Размер семян и урожай / А. А. Мусиенко // Сахарная свекла. — 1965 — № 12. — С. 24–26.
11. Органищук Н. И. Прогнозирование полевой всхожести семян / Н. И. Органищук, Н. В. Роиц // Сахарная свекла. — 1986 — № 11. — С. 34.
12. Патент України № 75542 МПК А01С 1/00. Спосіб прогнозування польової схожості насіння с.-г. культури / В. М. Балан, Л. І. Сторожик, С. М. Мандровська, М. М. Щегловський. — Заявл. 10.04.2012; Опубл. 10.12.2012, Бюл. № 23.
13. Патент України № 131594 МПК А01Н 1/04. Спосіб попередньої оцінки і відбору селекційних номерів буряків цукрових за господарсько цінними ознаками: врожайності і цукристості коренеплідів. В. М. Балан, О. Г. Кулік, В. О. Рибак, В. М. Змієвський, М. П. Волоха. — Заявл. 27.06.2018; Опубл. 25.01.2019, Бюл. № 2.
14. Польвяный В. Л. Качество семян и полевая всхожесть / В. Л. Польвяный // Сахарная свекла. — 1988 — № 11. — С. 32–33.
15. Полторыхин Л. А. Посевные качества и полевая всхожесть семян / Л. А. Полторыхин // Сахарная свекла. — 1981 — № 1. — С. 29–30.
16. Сидоренко В. М. Фракция семян и урожай / В. М. Сидоренко, Н. А. Пастух // Сахарная свекла. — 1986 — № 3. — С. 42.
17. Сінченко В. М. Управління продукційним процесом вирощування цукрових буряків: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра. с.-г. наук: спец. 06.01.09 “Рослинництво” / В. М. Сінченко. — К. — 2008. — 44с.
18. Сологуб Ю. М. Критерій оцінки маточних посівів цукрових буряків / Ю. М. Сологуб // 36. наук. праць ВДАУ. — Вінниця. — 2002. — Вип. 13. — С. 9–12.

АНОТАЦІЯ

ПРОГНОЗУВАННЯ ПОЛЬОВОЇ СХОЖОСТІ НАСІННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ТА КОРМОВИХ
 БАЛАН В. М. — доктор сільськогосподарських наук, професор, головний науковий співробітник,
 БАЛАГУРА О. В. — доктор сільськогосподарських наук, директор ДП ДГ «Шевченківське»,
 ВОЛОХА М. П. — кандидат технічних наук, старший науковий співробітник Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України E-mail: volmp@ua

Мета. Дослідити формування агрофітоценозів буряків залежно від інтегрального показника — польової схожості насіння. **Методи.** Лабораторно — польовий, статистичний. **Результати.** Встановлено важливі фактори, що значно впливають на польову схожість насіння буряків цукрових та кормових. Це гідротермічні умови (ГТК) в період “сімба-сходи” і значення лабораторної схожості насіння, способи підготовки і норми висіву його. При цьому, польова схожість насіння буряків більшою мірою залежить від умов його пророщування і в меншій — від селекційних номерів різного генетичного походження. Найвища польова схожість відмічена у варіанті з питомою масою — 66–80%, найнижча — у варіанті з проморожуванням насіння — 43–51%. Розходження між показниками лабораторної і польової схожості насіння на контролі становило 11–24%, пророщування за температури +8 °С — 3–15%, за питомою масою — 7–13%, за проморожування 20–27%. **Висновки.** Для створення високопродуктивних агрофітоценозів буряків цукрових та кормових необхідно вийти на параметри оптимальної густоти, яка сприяє максимальній біологічній продуктивності рослин і залежить, насамперед, від польової схожості насіння. Від її рівня залежить тривалість появи та повнота сходів, рівномірність розміщення рослин вздовж рядка і, зрештою, їх продуктивність.

Ключові слова. Буряки цукрові та кормові, лабораторна, польова схожість, гідротермічні умови, способи підготовки і норми висіву насіння, умови пророщування насіння

ABSTRACT

Prediction of the field germination of sugar beet and fodder beet
 Balan V. M., Balahura O. V., Volokha M. P.
 Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS. 63110, Kyiv, 25 Klinichna St.

Purpose. To investigate the formation of agrophytocoenoses of beets as affected by the integral indicator, namely field germination of seeds. **Methods.** Laboratory, field, and statistical. **Results.** Important factors have been identified, which significantly affect the field germination of sugar beet and fodder beet seeds. These are hydrothermal conditions (HTC) in the period of seedling-germination and the values of laboratory seed germination, methods of preparation and sowing rates. In this case, the field germination of beet seeds depends largely on the conditions of the germination and, to a lesser extent, on genetic material of different origin. The highest field germination was observed in the treatment with the unit mass (66–80%), and the lowest in the variant with freezing of seeds (43–51%). Differences between laboratory and field germination values at control were 11–24%, germination at temperatures + 8 °C 3–15%, by unit mass 7–13%, for freezing 20–27%. **Conclusions.** For creation of high-yielding agrophytocoenoses of sugar and fodder beets, it is necessary to reach the parameters of optimum density, which contributes to the maximum biological productivity of plants and which depends, first of all, on the field germination of seeds. Its level depends on the duration of emergence and completeness of the germination, the uniformity of placement of plants in a row and, ultimately, their productivity.

Keywords: sugar and fodder beets; laboratory and field germination; hydrothermal conditions; methods of preparation and seeding rate; conditions for seed germination.