

## РЕАЛІЗАЦІЯ БІОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

**О. В. Балагура**, доктор сільськогосподарських наук

**В. М. Балан**, доктор сільськогосподарських наук

**М. П. Волоха**, кандидат технічних наук

**Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України**

*Наведено результати досліджень по впливу погодних умов вегетаційного періоду, способів підготовки насіння до сівби, сортових особливостей та агротехнологій на продуктивність агрофітоценозів буряків цукрових в умовах нестійкого зволоження правобережного лісостепу.*

**Ключові слова:** буряки цукрові (БЦ), погодні умови (ГТК), способи підготовки насіння, гібриди, адаптивна технологія, продуктивність.

**Постановка проблеми.** Біологічною основою продукційного процесу БЦ є наявність диференційних гібридів за декількома генетичними системами і фенотипічно реалізована їх здатність з різною мірою повноти і ефективності акумуляувати органічні речовини з вуглекислоти повітря, води, елементів мінерального живлення за рахунок сонячної енергії. Між тим, БЦ як польова культура характеризуються недостатньою конкурентоздатністю у фітоценозах з іншими вищими рослинами (озима пшениця, ячмінь, кукурудза тощо). Тому їх посіви спорадично знаходяться під екологічною загрозою. Буряковий довгоносик, коренеїд, кореневі гнилі, церкоспороз, бур'яни можуть практично знищити врожай. Особливістю культури БЦ є тривалий сходовий період (поява сходів на поверхні ґрунту до лінки кореня, що настає у фазі 2-ї і завершується у фазі 3-ї пари справжніх листків), який залежно від ряду причин може продовжуватись від 16–26 до 18–29 і більше днів. У цей період росту і розвитку рослини буряків найбільш уразливі та доступні для всіх видів шкідників (буряковий довгоносик) і хвороб (коренеїд) [1, 2].

Сьогодні на ринку насіння з'явився ряд нових диплоїдних і триплоїдних гібридів буряків. Агроекологічна оцінка цих гібридів щодо адаптивності до умов вирощування показує ефективну реалізацію їх біологічного потенціалу насамперед за рахунок максимального використання ґрунтово-кліматичних факторів, агротехнічних прийомів та властивостей насіння, відповідно до біологічних особливостей гібрида [1, 3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Попередні дослідження, проведені в ДП ДГ "Шевченківське" показали, що найістотніший вплив на рівень урожайності БЦ мають опади в червні (коефіцієнт кореляції  $r = 0,70$ ), цукристості (величина ГКТ у червні-серпні) –  $r = 0,90$ . Оптимальною для формування високопродуктивних агрофітоценозів БЦ була кількість опадів за період вегетації не менше 350–450 мм, у т. ч. за період "сівба-змикання міжрядь" – не менше 250-300 мм, ГКТ – 1,0–2,0 і 1,2–2,2 відповідно. Найбільш адаптованими для умов регіону були гібриди Шевченківський, Український ЧС 72 та Олександрія. В середньому за три роки врожайність коренеплодів становила 46,5, 43,6, і 43,8 т/га; цукристість – 16,4, 16,4, і 16,3 % відповідно [4–6].

За даними Уладово-Люлинецької ДСС в умовах достатнього зволоження Правобережного Лісостепу України продуктивність БЦ визначалась вибором системи удобрення та гібрида. Найбільший збір цукру (11,7–11,9 т/га) отримано за вирощування гібрида Ромул і поєданого внесення в основне удобрення під глибоку оранку Паросток, 4 т/га +  $N_{90}P_{60}K_{90}$  [7].

Дослідження, проведені на дослідному полі ДГ "Саливонківське" показали, що для одержання стабільної та високої продуктивності БЦ в умовах Центрального Лісостепу необхідно висівати високопродуктивні нові гібриди Булава, Злука, Анічка, що забезпечують врожайність коренеплодів 73,2–74,0 т/га, цукристість 16,2–16,5 та збір цукру 11,9–12,3 т/га [8].

Отже, дослідження, що проведені в попередні роки, свідчать про те, що в стабілізації вирощування БЦ потребують подальшого вивчення та розробки адаптивні технології для певних регіонів в системі «погодні умови – гібрид – насіння – елементи технології».

**Мета досліджень** – теоретично обґрунтувати та розробити агротехнологічні основи, що забезпечують ефективну реалізацію біологічного потенціалу сучасних гібридів буряків цукрових в умовах нестійкого зволоження Центрального лісостепу України.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводили впродовж 2008–2017 рр. в ДП ДГ "Шевченківське" Тетіївського району Київської області. Згідно з програмою науково-дослідних робіт вивчали продуктивність агрофітоценозів бурякового поля залежно від: 1) погодних умов вегетаційного періоду; 2) способів підготовки насіння; 3) строків сівби і сортових особливостей.

Для проведення дослідження на Київському насінневному заводі заготовляли інкрустоване, дражоване і капсульоване насіння гібридів Шевченківський, Анічка, Булава, Олександрія, Ольжич фракції 3,5–4,5 мм із практично однаковою лабораторною схожістю в межах 85–90 %. Це дало змогу об'єктивніше вивчити вплив погодних умов, способів підготовки насіння та сортових особливостей і строків сівби на продуктивність

агрофітоценозів БЦ. Площа посівної ділянки 201,6 м<sup>2</sup>, облікової – 150 м<sup>2</sup>. Повторність – чотириразова.

**Результати досліджень.** На ріст, розвиток і продуктивність рослин здійснюють вплив два фактори: природа організму і природа діючих умов. Як показують численні дослідження, на кожному добре вирівняному за родючістю полі, перед збиранням має місце наявність різних груп рослин за масою. Близько 70–80 % врожаю складають рослини середньої і низької маси і близько 20–30 % рослин вище середньої маси. Наявність великої кількості рослин середньої і низької маси значно знижує врожай БЦ і, що не менш важливо, призводить до значних втрат коренеплодів і зниження показників якості проведення збиральних робіт. Аналізуючи це питання, багато дослідників дійшли висновку, що велика мінливість маси рослин залежить від комплексу факторів, серед яких сорт і насіння, густина і рівномірність посіву, наявність бур'янів, шкідників і хвороб та гідротермічні умови вегетаційного періоду [9–12].

Для створення високопродуктивних посівів БЦ необхідно також вийти на оптимальні параметри оптичної і біологічної густоти, яка залежить від польової схожості насіння, випадання рослин, тривалості фаз розвитку та фітосанітарного стану. Тому актуальним є аналіз посівів бурякового поля в часі – залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду стосовно конкретного району бурякосіяння [5].

Комплексну систему спостережень і оцінку агрофітоценозів БЦ проведено нами впродовж 2008–2017 рр. у ДП ДГ "Шевченківське" та в Тетіївському районі Київської області. При цьому вивчали вплив погодних умов через ГТК на польову схожість насіння, густоту рослин, тривалість міжфазних періодів, показники росту і розвитку та продуктивність агрофітоценозів БЦ (табл. 1).

ГТК у період сівба-сходи коливався в межах від 0,7 (2011 р.) до 2,3 (2008 р.), польова схожість насіння за таких умов перебувала на рівні 57–75 %, а в середньому за період, що аналізується – 70 % (ГТК – 1,4). Найнесприятливішими були 2011, 2015, і 2013 рр., коли польова схожість насіння становила 57, 61 і 62 %, а ГТК – 0,7; 0,9; 1,0 відповідно. За 10-річний період досліджень польова схожість насіння БЦ у межах 57–62 % у регіоні відмічена тричі, у межах 72–73 % – тричі, 74–75 % – чотири рази. Такі погодні умови в певній мірі вплинули на густоту посівів: за роки досліджень вона коливалась в межах від 5,1 (2008 р.) до 6,0 (2007 р.) шт/м. Коефіцієнт кореляції між ГТК і польовою схожістю та густотою стояння становили 0,89 і 0,73 відповідно.

**Табл. 1. Продуктивність агрофітоценозів буряків цукрових залежно від погодних умов вегетаційного періоду (ДП ДГ "Шевченківське")**

Рік	ГТК у період "сівба-сходи"	Польова схожість насіння, %	Густота		Урожайність коренеплодів, т/га	Цукристість, %	Збір цукру, т/га	ГТК у період вегетації
			сходів, шт/м	рослин перед збиранням, тис/га				
2008	2,3	74	5,1	109	31,7	15,4	4,9	1,1
2009	1,7	75	5,4	105	31,5	16,9	5,3	0,8
2010	1,4	73	5,3	102	32,0	15,4	4,9	1,2
2011	0,7	57	5,1	101	40,6	15,3	6,2	0,7
2012	1,3	72	5,4	102	52,7	16,4	8,6	1,3
2013	1,0	62	5,2	105	54,0	16,1	8,7	1,1
2014	1,4	73	5,7	110	59,1	15,8	9,3	1,4
2015	0,9	61	5,2	113	42,4	16,6	7,0	0,8
2016	1,4	74	5,8	105	53,5	16,8	9,0	1,2
2017	1,7	75	6,0	110	68,7	16,4	11,3	1,5
Середнє	1,4	70	5,4	102	46,6	16,1	7,5	1,0
Стандартне відхилення					10,9	0,84	1,65	

Найбільш інтенсивне наростання листового апарату спостерігається в період з 20 липня до 20 серпня – асиміляційна поверхня становить 2500–3200 см<sup>2</sup>. Встановлено також, що на варіювання маси коренеплоду суттєво впливають погодні умови в період "сівба-сходи". Нестача вологи в цей період призводить до затримки росту рослин: у посушливі роки (2011, 2015) середня маса коренеплоду коливалась у межах 450–500 г, у вологі (2014, 2017) – 400 – 530 г.

Погодні умови – серйозний фактор ризику. У вологі роки в до і післяпосівний періоди (2012, 2014, 2016, 2017 рр.) вони сприяли підвищенню польової схожості і в кінцевому результаті забезпечували оптимальну густоту стояння рослин та їх високу продуктивність.

Найвищу врожайність БЦ отримано в 2017 році – 68,7 т/га за густоти стояння рослин 110 тис/га. Коефіцієнт кореляції (r) між польовою схожістю і врожайністю коренеплодів за період, що аналізується, становив 0,86, тобто є тісним. Тісний зв'язок (r = 0,90) отримано між ГТК в період вегетації та врожайністю коренеплодів. Так, за ГТК 1,5 (2017 р.) врожайність коренеплодів становила 68,7 т/га, за ГТК 0,7 (2011 р.) – 40,6 т/га. Істотним виявився зв'язок між густотою стояння та врожайністю коренеплодів (r = 0,61). Цукристість упродовж 2008–2017 рр. варіювала в межах 15,3–16,8 % і,

як урожайність, регулюється погодними умовами вегетаційного періоду та густотою стояння рослин, що залежить від польової схожості насіння (табл. 1). Між погодними умовами в липні-серпні та цукронакопиченням коефіцієнт кореляції становив 0,92.

Результати вітчизняних та зарубіжних досліджень свідчать, що одним з ефективних способів зниження затрат праці і підвищення врожайності БЦ є сівба насінням з покращеними фізико-механічними властивостями, що забезпечуються його інкрустуванням, капсулюванням та драгуванням [4, 13–16]. Дослідження щодо впливу способів підготовки насіння на ріст, розвиток і продуктивність БЦ проведені нами впродовж 2013–2015 рр. з використанням гібрида Ольжич.

Встановлено, що польова схожість насіння БЦ залежить як від погодних умов, так і від способів його підготовки. Посушливі умови, особливо у період "сівба-сходи" (2011 р.) негативно вплинули на проростання дражованого насіння, внаслідок чого отримали найнижчу польову схожість в межах 57–60 %. У помірно вологих умовах (2008 р.) польова схожість насіння практично була однаковою як за сівби протруєним насінням, так і інкрустованим та капсульованим, проте вона була дещо меншою за сівби дражованим насінням.

У середньому за три роки польова схожість насіння становила на контролі 74 %, за сівби інкрустованим та капсульованим насінням 78 і 80 %, а дражованим – 75 %. Різні способи підготовки насіння для сівби певною мірою вплинули на ріст, розвиток рослин БЦ як на початку, так і в другій половині вегетації. За сівби інкрустованим та капсульованим насінням маса 100 рослин у фазі "1–2 пари листків" була більшою, ніж на контролі, за сівби дражованим – також більшою, порівняно з контролем, але меншою, порівняно з інкрустованим і капсульованим насінням. Аналогічна закономірність відмічена і в другій половині вегетаційного періоду.

Використання в Центральному Лісостепу України для сівби капсульованого, інкрустованого та дражованого насіння забезпечило отримання врожайності коренеплодів у межах 66,7, 63,5 і 62,8 т/га; цукристості 17,5, 17,2 і 17,2 %; збір цукру – 11,7, 10,9 і 10,8 т/га; а на контролі відповідно 60,3 т/га, 17,0 % і 10,3 т/га (табл. 2).

Важлива роль у формуванні високої продуктивності агрофітоценозів БЦ належить сортовим особливостям та елементам агротехнології. Дослідження щодо їх впливу та строків сівби на ріст, розвиток та продуктивність БЦ проведені нами впродовж 2013–2015 рр. Для сівби, що проводилась в першій і в другій декадах квітня використовувалось насіння гібридів Шевченківський, Анічка, Булава, Олександрія, Ольжич. Встановлено, що строки сівби насамперед вплинули на динаміку появи сходів і польову схожість насіння.

**Табл. 2. Продуктивність агрофітоценозів буряків цукрових залежно від способів підготовки насіння (середнє за 2013-2015 рр., гібрид Ольжич)**

Спосіб підготовки насіння	Польова схожість, %	Густота		Урожайність, т/га	Цукристість, %	Збір цукру, т/га
		сходів, шт/м	рослин перед збиранням, тис/га			
Протруєне – контроль	74	6,0	112,2	60,3	17,0	10,3
Інкрустоване	78	6,6	115,9	63,5	17,2	10,9
Дражоване	75	6,1	112,6	62,8	17,2	10,8
Капсульоване	80	7,4	117,1	66,7	17,5	11,7
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>2,0</i>	<i>1,3</i>	<i>1,7</i>	<i>1,6</i>	<i>0,3</i>	<i>0,5</i>

Невисока середньодобова температура в зоні діяльності ДП ДГ "Шевченківське" в першій декаді квітня дещо стримує інтенсивність появи сходів порівняно з сівбою в другій декаді квітня, тому тривалість періоду "сівба-сходи" в першому випадку становила 17–20, у другому – 15–17 днів, а польова схожість насіння в середньому за три роки – відповідно 73–76 % і 76–79 % (табл. 3). Ріст і розвиток рослин БЦ залежно від генетичного походження також різнилися. Фенологічні спостереження показали, що фази розвитку (поява сходів, перша та друга пари листків, змикання в рядку та міжряддях) наступали у диплоїдних гібридів на 2–3 дні раніше, ніж у триплоїдних. Наприклад, у 2005 р. Перша половина вегетації характеризувалась недостатньою кількістю опадів, особливо в період "сівба-сходи", тривалість появи сходів становила 12 днів у диплоїдних і 14 днів у триплоїдних. Аналогічна закономірність відмічена і в попередні роки.

Аналіз польової схожості насіння в різних гібридів показав, що вона становила в середньому за три роки в триплоїдних гібридів (Ольжич, Олександрія) 75–78 % і 76–79 %, у диплоїдних (Анічка, Булава) 75–76 % і 78–79 %. На контролі (триплоїдний гібрид Шевченківський) польова схожість насіння становила 73–76 %.

Спостерігається пряма залежність між польовою схожістю насіння і густиною сходів. У триплоїдних гібридів сходів на 1 м рядка в середньому за три роки було 5,5–5,7 шт. за сівби в першій декаді квітня і 6,0–6,1 шт. за сівби в другій декаді квітня, у диплоїдних – відповідно 5,5–5,7 і 5,6–6,1 шт. Сила росту у початковий період вегетації була різною. Так, маса 100 рослин у фазі 1-ї пари справжніх листків у середньому за три роки у гібрида Шевченківський була на 1,0–4,7 % меншою, ніж у інших гібридів.

**Табл. 3. Продуктивність агрофітоценозів буряків цукрових залежно від строків сівби і сортових особливостей (середнє за 2013–2015 рр.)**

Строк сівби	Гібрид	Польова схожість насіння, %	Густота		Урожайність, т/га	Цукристість, %	Збір цукру, т/га
			сходів, шт/м	рослин перед збиранням, тис/га			
Перша декада квітня	Шевченківський (контроль)	73	5,4	109,3	56,3	17,0	9,6
	Анічка	75	5,5	112,2	59,4	17,6	10,4
	Булава	76	5,7	113,5	59,8	17,3	10,4
	Олександрія	76	5,7	114,0	60,3	17,6	10,6
	Ольжич	75	5,5	112,3	61,5	17,3	10,6
Друга декада квітня	Шевченківський	76	5,6	113,7	58,5	16,9	10,0
	Анічка	78	5,6	114,2	61,3	17,5	10,7
	Булава	79	6,1	115,3	61,8	17,2	10,6
	Олександрія	79	6,0	115,3	62,0	17,5	10,8
	Ольжич	78	6,0	115,0	63,5	17,2	10,9
	<i>НІР<sub>05</sub></i>	2,1	1,5	4,3	1,7	0,3	0,3

А найбільша маса 100 рослин відмічена у гібрида Ольжич – 74,4–75,0 г. Відмічена тенденція до зменшення ураженості рослин коренеїдом у гібридів Ольжич, Олександрія порівняно з гібридом Шевченківський.

Отже, сортові особливості (стосовно росту і розвитку рослин) певною мірою проявляються вже на ранніх етапах онтогенезу. Гібриди Ольжич, Олександрія, Булава в цьому відношенні мають більш вигідний стартовий потенціал, ніж гібрид Шевченківський. Це підтверджується також ростом і розвитком рослин і в другій половині вегетаційного періоду: наростання маси листкового апарату та коренеплодів. Так, станом на 15 серпня (найбільш інтенсивне наростання маси листків) у середньому за три роки маса листків гібрида Шевченківський становила 416 г, гібрида Ольжич – 492 г, маса коренеплоду – відповідно 308 і 328 г. Така закономірність зберігалася і в кінці вегетаційного періоду.

Агроекологічна оцінка гібридів щодо стійкості до найбільш поширених хвороб – церкоспорозу і парші звичайної показали наступне. Найвищу стійкість до церкоспорозу проявив гібрид Ольжич. За роки досліджень поширеність церкоспорозу в нього становила 66–71 %, розвиток хвороби – 22,2 %, у гібрида Шевченківський відповідно 75–76 %, 21–23,7 %.

За даними польових спостережень найбільша розповсюдженість і шкодочинність церкоспорозу листків була в 2008 році: середній бал ураження становив 2,6–3,0; розвиток хвороби – 42,6–49,6 %, що пояснюється специфічними гідротермічними умовами вегетаційного періоду. ГКТ коливався в межах від 2,3 до 2,9 та 0,4.

Найбільш вразливими паршею звичайною були коренеплоди гібриду Шевченківський. В середньому за роки досліджень поширеність хвороби в нього становила 16-18 %, середній бал ураження – 0,4; а розвиток хвороби – 13,8–14,3 %, тоді як у гібридів Олександрія, Ольжич ці показники були відповідно 13,7–11,6 % і 11,6–12,0 %; 12,5–10,7 % і 11,2–10,8 %.

Отже, нові гібриди різного походження мають певну специфіку щодо реалізації за умови зовнішнього середовища (до шкідливої мікрофлори), на що потрібно звертати увагу за вирощування їх в даному регіоні. Ця закономірність відмічена і в попередніх дослідженнях [1, 4, 17].

Підсумковою оцінкою продуктивності агрофітоценозів БЦ є врожайність коренеплодів, їх цукристість та збір цукру з гектара. За роки досліджень середня врожайність ЧС гібридів, що вивчали, була понад 50 т/га, цукристість коренеплодів – у межах 17,2-17,6 і збір цукру – понад 10 т/га (табл. 3).

Найбільш продуктивними були триплоїдні гібриди Ольжич та Олександрія: урожайність коренеплодів у середньому за три роки становила за сівби в першу декаду квітня 61,5 і 60,3 т/га, цукристість – 17,3 і 17,6 %, збір цукру – 10,6 т/га, за сівби в другу декаду квітня – відповідно 63,5 і 62,0 т/га, 17,2 і 17,5 % і 10,9 і 10,8 т/га.

У триплоїдних гібридів Анічка, Булава ці показники були дещо меншими порівняно з триплоїдним гібридом Шевченківський (табл. 3).

В Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків розроблена нова технологія вирощування БЦ, адаптована до умов Центрального лісостепу України (Патент на корисну модель №126253, 11.06.2018) [18], яка передбачає використання гібридів нового покоління, інкрустованого, капсульованого насіння з наступними технологічними елементами: після скиртування соломи – дворазове лушення стерні у двох протилежних напрямках дисковими боронами в агрегаті з середніми зубовими боронами; безпосередньо перед оранкою вносять органомінеральні добрива: напівперепрілий гній і азотно-фосфорно-калійні туки; глибоку оранку проводять у другій-третьій декадах вересня ярусним чи оборотним плугом з одночасним ущільненням ґрунту котками в агрегаті з боронами; проводять осіннє розпушування ґрунту зубовими боронами і паровими культиваторами після появи сходів бур'янів; за фізичної стиглості ґрунту і за один прохід виконується ранньовесняний обробіток ґрунту з внесенням ґрунтових гербіцидів, передпосівний обробіток і сівба на кінцеву густоту стояння



обробленим захисно-стимулюючими речовинами дражованим (капсульованим) насінням з внесенням рядкового добрива; у фазі сім'ядолей у рослин буряків вносять посходові гербіциди (суміш бетаналу і лонтрелу 1,5+0,3 л/га); хімічні засоби боротьби з бур'янами поєднують з агротехнічними шляхом триразового рихлення міжрядь: перше – на глибину 4 см після позначення рядків (КОЗР-5,4-01, УСМК-5,4Б); друге – на глибину 8–10 см (після повторної появи бур'янів та ущільнення ґрунту) з одночасним присипанням бур'янів в захисних зонах рядків (КОЗР-5,4-02, УСМК-5,4Б) або смуговим обприскуванням гербіцидами (КОЗР-5,4-02); чотириразове підживлення посівів органо-мінеральними добривами пролонгованої дії з розрахунку 300 кг/га: дворазове кореневе підживлення мінеральними добривами: перше – у фазі 2-х пар, друге – 4–5 пар справжніх листків із розрахунку НРК відповідно 30–40 і 50-60 кг/га д. р. у вологий ґрунт на глибину 8–12 см (УСМК-5,4Б, КРН-5,6-02) та два позакореневих підживлень: перед змиканням міжрядь карбамідом і хлористим калієм по 25–30 кг/га д. р. (КРН-5,6-02) і за місяць до початку збирання коренеплодів з додаванням мікроелементів у хелатній формі, яке поєднується з обприскуванням проти шкідників та хвороб (КОЗР-5,4-02).

Аналіз одержаних даних з погляду економічної та енергетичної ефективності показав що впровадження елементів адаптивної технології впродовж 2008-2017 рр. у господарствах Тетіївського району Київської області (гібриди Шевченківський, Олександрія, сівба капсульованим насінням) забезпечило річний економічний ефект на площі 90 га – 45,6–72,3 тис. грн.

Впровадження запропонованої технології впродовж 2013–2017 рр. у ДП ДГ “Шевченківське” ((Патент на корисну модель №126253, 11.06.2018) на площі 90 га (гібрид Ольжич, сівба капсульованим насінням у другій декаді квітня) забезпечило врожайність коренеплодів – 66,3 т/га, цукристість – 17,2 %, збір цукру – 11,7 т/га, за собівартості 137,5 грн/т, річний економічний ефект склав 114,4 тис. грн. Коефіцієнт енергетичної ефективності ( $K_{ee}$ ) при цьому становив 2,66 і був на 18,3 % вищим порівняно з традиційною технологією.

**Висновки.** 1. На формування продуктивності агрофітоценозів буряків цукрових впливають погодні умови вегетаційного періоду, способи підготовки насіння для сівби, сортові особливості та адаптована до умов регіону агротехнологія.

2. Найістотніший вплив на рівень урожайності буряків цукрових мають опади в червні (коефіцієнт кореляції  $r = 0,70$ ), на рівень цукристості – величина ГТК в червні-серпні ( $r = 0,90$ ). Оптимальною для формування високопродуктивних посівів буряків цукрових була кількість опадів за період вегетації не менше 350-400 мм, у т.ч. за період "сівба-змикання міжрядь" – не

менше 250-300 мм, ГКТ – 1,0–2,0 і 1,2–2,2 відповідно. За 10-річний період найбільш високопродуктивними посіви буряків цукрових у ДП ДГ “Шевченківське” були в 2011-2014 і 2015-2017 рр.: урожайність за ці роки коливалась у межах 40,6–68,7 т/га, цукристість – 15,3–16,8 %, збір цукру 6,2–11,3 т/га.

3. Використання для сівби капсульованого, інкрустованого та дражованого насіння позитивно вплинуло на ріст і розвиток рослин буряків цукрових, що в кінцевому результаті забезпечило його вищі врожайні властивості порівняно з контролем (протруєне насіння). В середньому за три роки за сівби капсульованим та інкрустованим насінням польова схожість становила 78–80 %, дражованим – 75 %, на контролі – 74 %, урожайність 63,5–66,7 т/га, 62,8 і 60,3 т/га.

4. Продуктивність агрофітоценозів буряків цукрових у певній мірі залежить від гібрида, як однієї із важливих ланок інтенсифікації буряківництва.

Для умов Центрального Лісостепу найбільш адаптованими є гібриди нового покоління: триплоїдні – Ольжич, Олександрія, диплоїдні – Булава та Анічка. В середньому за три роки в зоні діяльності ДП ДГ “Шевченківське” врожайність коренеплодів у них становила за сівби в другій декаді квітня 61,3–63,5 т/га, цукристість – 17,2–17,5 %, збір цукру 10,6–10,9 т/га, на контролі – відповідно 58,5 т/га, 16,9 % і 10,0 т/га.

5. Найвищої економічної та енергетичної ефективності за реалізації біологічного потенціалу при вирощуванні буряків цукрових досягнуто за адаптивної технології, яка включала гібрид Ольжич, сівбу капсульованим насінням у другій декаді квітня і агротехнологію згідно патента №126253 від 11.06.2018. В середньому за три роки у ДП ДГ “Шевченківське” отримано врожайність коренеплодів – 66,3 т/га, цукристість – 17,2 % і збір цукру – 11,4 т/га. Річний економічний ефект на площі 90 га склав 114,4 тис. грн.

### Література

1. Бевз М. М. Продуктивність цукрових буряків залежно від сортових особливостей. *Цукрові буряки*. 2000. №6. С. 8–9.
2. Вахній С. П. Агробіологічні основи оптимізації агрофітоценозів сільськогосподарських культур у Центральному Лісостепу України: автореф. дис... д-ра с.-г. наук: 06.01.09. Київ. 2011. 40 с.
3. Трибель С. О. Стійкі сорти: проблеми і перспективи. *Насінництво*. 2006. №4. С. 18–20.
4. Балагура О. В. Продуктивність буряків цукрових залежно від сортових особливостей і гідротермічних умов вегетаційного періоду. *Збірник наукових праць ІЦБ*. Київ. 2008. Випуск 10. С. 193–198.
5. Балагура О. В. Моніторинг: бурякове поле Тетіївщини. *Цукрові*

буряки. 2011. №4. С. 4–6.

6. Балан В. М., Балагура О. В. Агробіологічні основи підвищення польової схожості насіння цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2013. №3. С. 14–17.

7. Зацерковна Н. С. Продуктивність гібридів цукрових буряків залежно від застосування добрив і передпопередників в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук.: 06.01.09. Київ. 2015. 20 с.

8. Шалкутдінова А. В. Особливості формування врожаю і якості коренеплодів буряків цукрових залежно від застосування мікродобрив у Лісостепу України : автореф. дис ... канд. с.-г. наук : 06.01.09. Київ. 2017. 22 с.

9. Глеваский И. В. Основы оптимизации агротехнических условий урожая корнеплодов сахарной свеклы: автореф. дис... д-ра с.-х. наук: 06.01.09. Київ. 1991. 40 с.

10. Секулер И. Л. Агротехническое обоснование оптимальной густоты и допустимой неравномерности размещения посевов при механизированном возделывании сахарной свеклы в Правобережной Лесостепи Украины: автореф. дис... д-ра с.-х. наук: 06.01.14. Київ. 1986. 38 с.

11. Органищук Н. И., Роик Н. В. Прогнозирование полевой всхожести семян. *Сахарная свекла*. 1986. №1. С. 14.

12. Волоха Н. П., Погребняк С.П. От чего зависит качество уборки. *Сахарная свекла*. 1995. №8. С. 14–17.

13. Доронін В. А. Удосконалення технології інкрустування і дражування насіння. *Цукрові буряки*. 1998. №6. С. 19–20.

14. Марченко С. І. Біологічні особливості та продуктивність дражованого і інкрустованого насіння гібридів цукрових буряків залежно від прийомів його підготовки : автореф. дис ... канд. с.-г. наук: 06.01.14. Київ. 2005. 20 с.

15. Карпук Л. М. Посівні якості та продуктивні властивості насіння цукрових буряків залежно від способів його підготовки : автореф. дис ... канд. с.-г. наук : 06.01.14. Київ. 2008. 20 с.

16. Волоха М. П. Моделювання технологічних процесів підготовки ґрунту і насіння до сівби цукрових буряків. *Конструювання, виробництво та експлуатація с.-г. машин: Загальнодерж. міжв. наук.-техн. зб. Кіровоградського НТУ*. 2013. Випуск 43. Ч. I. С. 246–252.

17. Спосіб адаптивної технології вирощування буряків цукрових: Пат. 126253 Україна. – № u 2018 00218; заявл. 09.01.2018; опубл. 11.06.2018, Бюл. №11. 4 с.

## References

1. Bevz, M. M. (2000). Productivity of sugar beets, depending on varietal features. *Sugar beet*, 2000, no. 6, pp. 8–9 (in Ukrainian).

2. Vakhnya, S. P. (2011). *Agrobiological bases of optimization of agrophytocenoses of agricultural crops in the Central Forest-steppe of Ukraine. Author. of dis. to obtain the degree of Ph.D.* Kyiv, 2011. 40 p. (in Ukrainian).
3. Trybel, S. O. (2006). Sustainable varieties: problems and perspectives. *Seed production*, 2006, no. 4, pp. 18–20 (in Ukrainian).
4. Balagura, O. V. (2008). Productivity of sugar beet depending on varietal characteristics and hydrothermal conditions of the growing season. *Coll. sc. works IPB*, Kiev, 2008, no. 10, pp. 193–198 (in Ukrainian).
5. Balagura, O. V. (2013). Monitoring: beetroot field of Tetyivshchyna. *Sugar beet*, 2011, no. 4, pp. 4–6 (in Ukrainian).
6. Balan, V. M., Balagura, O. V. (2013). Agrobiological bases of increase of field similarity of sugar beet seeds. *Sugar beet*, 2013, no 3, pp. 14–17 (in Ukrainian).
7. Zatserkovna, N. S. (2014). Productivity of sugar beet hybrids depending on the application of fertilizers and predecessors in the conditions of the Right Bank Forest-steppe of Ukraine. *Abstract dissertation for the degree of Ph.D.* Kyiv, 2014. 20 p. (In Ukrainian).
8. Shalkutdinova, A. V. (2017). Osoblivosti formuvannja vrozhanu i koreneplodiv sugar beet zalezno quality of zastosuvannja mikrodobriv at Lisostepu of Ukraine. *Abstract dissertation for the degree of Ph.D.* Kyiv, 2017. 22 p. (In Ukrainian).
9. Glevaskij, I. L. (1991). Fundamentals of optimization of agrotechnical conditions for the harvest of sugar beet roots. *Author. of dis. to obtain the degree of Ph.D.* Kyiv, 1991. 40 p. (In Russian).
10. Sekuler, I. V. (1986). Agrotechnical substantiation of optimal density and permissible unevenness of crop placement in mechanized cultivation of sugar beet in Pravoberezhnaya Forest-steppe of Ukraine. *Author. of dis. to obtain the degree of Ph.D.* Kyiv, 1986. 38 p. (In Russian).
11. Organischuk, N. I., Roic, N. V. (1986). Prediction of germination of seeds. *Sugar beet*, 1986, no. 1, pp. 14 (in Russian).
12. Volokha, N. P., Pogrebnyak, S. P. (1995). What determines the quality of cleaning. *Sugar beet*, 1995, no. 8, pp. 14–17 (in Russian).
13. Doronin, V. A. (1998). Improve the technology of incrustation and seed testing. *Sugar beet*, 1998, no. 6, pp. 19–20 (in Ukrainian).
14. Marchenko, S. I. (2005). Biological characteristics and productivity of juice and inlaid seeds of sugar beet hybrids depending on the methods of its preparation. *Abstract dissertation for the degree of Ph.D.* Kyiv, 2005. 20 p. (In Ukrainian).
15. Karpuk, L.M. (2008). Seed quality and productive properties of sugar beet seeds depending on the methods of its preparation. *Abstract dissertation for the degree of Ph.D.* Kyiv, 2008. 20 p. (In Ukrainian).

16. Volokha, M. P. (2013). Modeling of technological processes of preparation of soil and seeds for the sowing of sugar beet. *Konstruyivannya, virobnitstvo that ekspluatatsiya s.-g. Machines: Zagalnoderzh. mizhv. nauk. techno. Coll. KNTU*, 2013, no. 43 (I), pp. 246–252 (in Ukrainian).

17. Method of adaptation of sugar beet growing technology: Patent for utility model 126253 Ukraine. No. 2018 00218; stated on 01/09/2012; published June 11, 2018, no. 11, 4 p.

### *Аннотация*

**Балагура О. В., Балан В.Н., Волоха Н.П.**

#### **Реализация биологического потенциала сахарной свеклы**

*В статье приведены результаты исследований по воздействию погодных условий вегетационного периода, способов подготовки семян к посеву, сортовых особенностей и агротехнологий на продуктивность агрофитоценозов сахарной свеклы.*

*Исследования проводились с целью теоретического обоснования и разработки агротехнологии, обеспечивающих эффективную реализацию биологического потенциала современных диплоидных и триплоидных гибридов сахарной свеклы в условиях неустойчивого увлажнения Центральной Лесостепи Украины.*

*Установлено, что на продуктивность агрофитоценозов сахарной свеклы влияют погодные условия вегетационного периода, способы подготовки семян к севу, сортовые особенности и адаптивная агротехнология для условий региона.*

*Существенное влияние на уровень урожайности сахарной свеклы имеют осадки в июне (коэффициент корреляции  $r = 0,70$ ), на уровень сахаристости - величина ГТК в июне-августе ( $r = 0,90$ ). Оптимальным для формирования высокопродуктивных посевов сахарной свеклы было количество осадков за период вегетации не менее 350-400 мм, в т.ч. за период "сев-смыкания междурядий" - не менее 250-300 мм, ГТК - 1,0-2,0 и 1,2-2,2 соответственно. За 10-летний период наиболее высокопроизводительными в ГП ОХ "Шевченківське" были посеы сахарной свеклы в 2011-2014 и 2015-2017 гг. : урожайность за эти годы колебалась в пределах 40,6-68,7 т / га, сахаристость - 15,3 - 16,8%, сбор сахара 6,2-11,3 т / га.*

*Использование для посева капсулированных, инкрустированных и дражжированных семян положительно повлияло на рост и развитие растений сахарной свеклы, что в конечном итоге обеспечило его высшие урожайные свойства по сравнению с контролем (протравленные семена). В среднем за три года при посеве капсулированных и инкрустированных семян полевая всхожесть составляла 78-80%, дражжированных - 75%, на контроле - 74%, урожайность 63,5-66,7 т / га, 62,8 и 60,3 т / га.*

*Продуктивность агрофитоценозов сахарной свеклы зависит от гибрида, как одной из важных звеньев интенсификации свекловодства. Для условий Центральной Лесостепи Украины наиболее адаптированными являются гибриды нового поколения: триплоидные - Ольжич, Александрия, диплоидные - Булава и Анечка. В среднем за три года в зоне деятельности ГП ОХ "Шевченківське" урожайность корнеплодов в них составляла при посеве во второй декаде апреля 61,3-63,5 т / га, сахаристость - 17,2-17,5%, сбор сахара 10,6 -10,9 т / га, на контроле - соответственно 58,5 т / га, 16,9% и 10,0 т / га.*

*Наивысшей реализации биологического потенциала по показателям экономической*

и энергетической эффективности было достигнуто при выращивании сахарной свеклы по адаптивной технологии, которая включала гибрид Ольжич, сев капсулированными семенами во второй декаде апреля и агротехнологию ИБКиСС ( патент №126253 от 11.06.2018). В среднем за три года в ГП ОХ "Шевченківське" получена урожайность корнеплодов - 66,3 т / га, сахаристость - 17,2% и сбор сахара - 11,4 т / га. Годовой экономический эффект на площади 90 га составил 114,4 тыс. грн.

**Ключевые слова:** Сахарная свекла, погодные условия (ГТК), способы подготовки семян, гибриды, адаптивная технология, продуктивность.

### **Annotation**

**Balagura O.V., Balan V.M., Volokha M.P.**

#### **Realization of the biological potential of sugar beet**

*The article presents the results of research on the effects of weather conditions during the vegetative period, methods of seed preparation for sowing, varietal features and agrotechnologies on the productivity of sugar beet agrophytocenosis.*

*The research was carried out with the purpose of theoretical substantiation and development of agrotechnology ensuring an effective realization of the biological potential of modern diploid and triploid sugar beet hybrids in conditions of unstable moistening of the Central Forest-Steppe of Ukraine.*

*It is established that the productivity of agrophytocenoses of sugar beet is affected by the weather conditions of the growing season, the methods of seed preparation for sowing, varietal characteristics and adaptive agrotechnology for the conditions of the region.*

*Significant influence on the level of yield of sugar beet has precipitation in June (correlation coefficient  $r = 0.70$ ), the level of sugar content is the SCC value in June-August ( $r = 0.90$ ). Optimum for the formation of highly productive sugar beet crops was the amount of precipitation during the vegetation period not less than 350-400 mm, incl. for the period of "sowing-inter-rowing" - not less than 250-300 mm, GKT - 1.0-2.0 and 1.2-2.2 respectively. Over the 10-year period, the highest productivity in the State Farm Shevhchenkivs'ke was the sugar beet crops in 2011-2014 and 2015-2017: the yield for these years fluctuated within 40.6-68.7 t / ha, sugar content - 15.3 -16,8%, collection of sugar 6,2-11,3 t / ha.*

*The use of encapsulated, inlaid and dragee seeds for seeding positively influenced the growth and development of sugar beet plants, which ultimately ensured its higher yields compared to the control (etched seeds). On average, for three years, when seeded and seeded seeds were planted, the field germination was 78-80%, dragee - 75%, control - 74%, productivity 63.5-66.7 t / ha, 62.8 and 60.3 tonnes / ha.*

*The productivity of sugar beet agrophytocenoses depends on the hybrid, as one of the important links in the intensification of sugar beet production. For the conditions of the Central Forest-Steppe of Ukraine the hybrids of the new generation are the most adapted: triploid ones - Olzhych, Alexandria, diploid - Bulava and Anechka. On average, for three years in the zone of activity of SE Shevhchenkivs'ke, the yield of root crops in them was 61.3-63.5 tons / ha, sugar content 17.2-17.5%, seed yield 10.6 -10.9 t / ha, on control - 58.5 t / ha, 16.9% and 10.0 t / ha, respectively.*

*The highest realization of biological potential in terms of economic and energy efficiency was achieved when growing sugar beet using adaptive technology, which included the Olzhych hybrid, seeded with seeded seeds in the second decade of April, and agricultural technology IBKiSS (patent No. 126263 of 11.06.2018). On average, the yield of root crops was 66.3 tons per hectare, sugar content - 17.2 percent and collection of sugar 11.4 tons per hectare in the*

*Shevchenkivs'ke HSE, the annual economic effect on the area of 90 hectares was 114.4 thousand UAH per hectare.*

**Keywords:** *sugar beet, weather conditions (HTK), seed preparation methods, hybrids, adaptive technologies, productivity.*

УДК 633.15:631.5 (477.72)

DOI 10.31395/2415-8240-2018-93-1-70-80

## ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПОСІВІВ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

**Р. А. Вожегова**, доктор сільськогосподарських наук

**А. М. Влащук**, кандидат сільськогосподарських наук

**Л. В. Шапарь**, кандидат сільськогосподарських наук

**О. С. Дробіт**, науковий співробітник

**Інститут зрошуваного землеробства НААН**

*В статті наведені результати досліджень з впливу строків сівби та густоти стояння на фотосинтетичну діяльність посівів гібридів кукурудзи різних груп стиглості за вирощування в умовах Південного Степу України на зрошенні. Найбільшим показник фотосинтетичного потенціалу був за всіх варіантів сівби у середньостиглого гібриду Каховський та варіював у період від 12–13 листків до цвітіння качанів в межах 1375–1686 тис. м<sup>2</sup>/га днів.*

**Ключові слова:** *кукурудза, гібриди, строки сівби, густина стояння, чиста продуктивність фотосинтезу, фотосинтетичний потенціал.*

**Постановка проблеми.** Фотосинтез є основним процесом створення органічної продукції в природі шляхом перетворення сонячної енергії на енергію хімічних зв'язків органічних сполук. На частку органічних сполук, створюваних у ході фотосинтезу, приходиться близько 85 % загальної біомаси рослинного організму. Тому, зміна сухої маси може досить об'єктивно проявлятися на асиміляційній діяльності рослин [1–2].

Для оптимального проходження фотосинтезу посів повинен мати певну площу листової поверхні. Проте слід розрізняти листову поверхню як засіб нагромадження пластичних речовин для формування врожаю зерна і листову масу культур, які вирощують для отримання кормів. У першому випадку надлишкова листову поверхню не сприятиме високій врожайності культури, оскільки частина листків буде затінена її верхніми ярусами. Крім