

УДК 633.635:581.553(477.41)

## Формування продуктивності біологічних форм буряків цукрових залежно від тривалості вегетаційного періоду

Л. М. Карпук\*, С. П. Вахній, О. В. Крикунова, А. А. Павліченко

Білоцерківський національний аграрний університет, Соборна пл. 8/1, м. Біла Церква, Київська обл., 09100, Україна, \*e-mail: lesya\_karpuk@ukr.net

**Мета.** Визначити продуктивність біологічних форм буряків цукрових залежно від тривалості вегетаційного періоду. **Методи.** Польовий, візуальний, вимірювально-ваговий, математично-статистичний. **Результати.** Густота стояння рослин перед збиранням врожаю обох біологічних форм буряків цукрових була майже однаковою: диплоїдних – 105,9–106,9, триплоїдних – 105,6–107,0 тис./га ( $HR_{0,05}$  біологічна форма = 0,56 тис./га). Збільшення тривалості вегетації буряків цукрових забезпечувало істотний приріст урожайності коренеплодів. Найвищу врожайність коренеплодів обох біологічних форм одержано за тривалості вегетації 201 доба, тобто за найпізнішого строку збирання – 10 листопада, яка в диплоїдних і триплоїдних біологічних форм становила 59,2 і 59,9 т/га відповідно, що на 6,3 та 6,8 т/га більше, ніж за тривалості періоду вегетації 161 доба – за збирання буряків у перший строк – 30 вересня. Приріст урожайності гібридів вітчизняної селекції впродовж жовтня був інтенсивнішим, ніж гібридів зарубіжної. Цукристість коренеплодів диплоїдних форм за тривалості вегетації 161 доба – збирання 30 вересня становила 15,1 %, 191 доба – збирання 30 жовтня – 15,3 %, 201 доба – збирання 10 листопада – 15,6 %; у триплоїдних форм – 14,9, 15,2 та 15,5 % відповідно ( $HR_{0,05}$  строк збирання = 0,15 %). Показник збору цукру більше залежить від біологічних форм буряків, ніж від ґрунтово-кліматичних умов їх вирощування. Аналогічна залежність спостерігається й залежно від генотипу гібридів. **Висновки.** Збільшення тривалості вегетації буряків цукрових забезпечує істотний приріст урожайності та цукристості коренеплодів обох біологічних форм. За вегетаційного періоду 191 доба (збільшення на 30 діб) – другий строк збирання, забезпечувалося підвищення врожайності коренеплодів диплоїдних та триплоїдних форм на 5,0 т/га порівняно з тривалістю вегетації 161 доба. Підвищення врожайності та цукристості забезпечило отримання додаткового збору цукру біологічних форм – на 0,9 та 1,0 т/га відповідно. Продовження вегетації до 10 листопада (201 доба) також сприяло значному приросту врожайності як диплоїдної, так і триплоїдної форми буряків, порівняно з другим строком. Приріст урожайності коренеплодів диплоїдних форм становила 1,3 т/га, триплоїдних – 1,7 т/га. Отже, продовження вегетації буряків цукрових в осінній період на 30–40 діб є одним з основних резервів збільшення врожайності коренеплодів, підвищення цукристості та збору цукру з гектара. Проте, перенесення збирання на такий пізній строк в зоні нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу є ризикованим.

**Ключові слова:** буряки цукрові, біологічні форми, тривалість вегетаційного періоду, врожайність, цукристість, збір цукру.

### Вступ

Для досягнення максимального потенціалу продуктивності гібридів буряків цукрових необхідно створити сприятливі умови для росту, розвитку та формування врожайності коренеплодів з максимальним накопиченням цукрів. Сучасні гібриди характеризуються високим потенціалом продуктивності. У формуванні врожайності і технологічних якостей коренеплодів буряків цукрових, поряд з ґрунтово-кліматичними, агротехнологічними умовами вирощування та сортовими особливостями, значна роль належить тривалості періоду вегетації.

Збільшення періоду вегетації рослин та збирання врожаю в оптимальні для гібрида строки дає змогу найповніше використовувати прирости маси і цукристості коренеплодів і, відповідно –

Карпук Л. М., Вахній С. П., Крикунова О. В., Павліченко А. А. Формування продуктивності біологічних форм буряків цукрових залежно від тривалості вегетаційного періоду. *Новітні агротехнології*. 2017. № 5. URL: <http://jna.bio.gov.ua/article/view/122222>.

максимально реалізувати потенціал продуктивності буряків цукрових. Це завершальний і відповідальний етап технології їх виробництва. Період вегетації культури залежить від строків сівби та збирання. Пошук оптимальних строків збирання буряків цукрових ведеться з початку цієї культури. До їх визначенням склалося історично кілька підходів, в основу яких покладено кілька основних факторів: стан дозрівання буряків цукрових (біологічна, технічна, технологічна, господарська стиглість), погодно-кліматичні умови, техніко-економічний комплекс. Кожне нове досягнення у розвитку виробництва цукру призводить до перегляду строків збирання [1]. Отже, вирішальне значення для гібридів, що розрізняються за тривалістю вегетаційного періоду, мають терміни збирання [2–4].

Продуктивність буряків цукрових залежить від тривалості вегетаційного періоду, який встановлюється як термінами їх сівби, так і періодом збирання. Завершальним етапом вирощування буряків цукрових є їх збирання. Основним завданням якого є максимальне збереження всього реалізованого потенціалу продуктивності культури – врожайності, цукристості та технологічної якості коренеплодів. Розв'язання цих питань можливе за дотримання рекомендацій з технології збирання буряків цукрових одним з елементів якої є збирання в оптимальні строки. Адже збирання технологічно незрілих коренеплодів у ранні терміни призводить до втрати їх технологічних якостей і зниженню врожайності і цукристості. За даними Інституту біоенергетичних культур і буряків цукрових [5] у середньому за 30 років досліджень (1957–1990 рр.) приріст маси коренеплоду за вересень становив 73,5 г, а цукристість за цей же період збільшувалася на 1,85 %. У розрахунку на один гектар це забезпечує додатково 0,7–0,8 т/га коренеплодів і 1,2–1,3 т/га збору цукру.

Збирання врожаю у пізніші терміни дає значний економічний ефект за рахунок приросту врожайності і цукристості коренеплодів. За даними наукових установ, які розміщені в зоні достатнього зволоження, врожайність коренеплодів на 5 вересня становила 37,2 т/га, приріст до 25 вересня склав 5,1 т/га, з 25 вересня по 15 жовтня – 3,4 т/га. Цукристість за цей час зросла з 15,4 до 17,8 %, збір цукру – на 2,4 т/га, поліпшилися також технологічні якості коренеплодів. У зоні недостатнього зволоження (Веселоподільська дослідно-селекційна станція) урожайність коренеплодів на 10 вересня становила 29,2 т/га, 1 жовтня – 31,9, 20 жовтня – 32,8 т/га. Цукристість відповідно – 16,7, 17,1 і 17,4 %. У зоні нестійкого зволоження (Білоцерківська дослідно-селекційна станція) за збирання коренеплодів 6 вересня врожайність становила 28,6 т/га, 30 вересня – 31,3, 18 жовтня – 35,7 т/га, цукристість зросла з 17,0 до 18,3 і 19,3 % відповідно. Поряд з підвищенням продуктивності за зміщення термінів збирання на пізніший період поліпшуються й технологічні якості коренеплодів. Так, на Веселоподільській дослідно-селекційній станції за перенесення терміну збирання з 6 на 30 вересня кількість розчинної золи в коренеплодах зменшилася з 0,458 до 0,308 %, знизилася втрата цукру в мелясі і, в результаті вихід цукру з зріс на 1,2 т/га [6–9].

**Мета досліджень** – визначити продуктивність біологічних форм буряків цукрових залежно від тривалості вегетаційного періоду.

### Матеріали та методика дослідження

Програмою досліджень передбачалося вивчення впливу тривалості вегетаційного періоду на продуктивність біологічних форм буряків цукрових. Польові дослідження проведено протягом 2015–2017 рр. на дослідному полі НВЦ Білоцерківського національного аграрного університету, що розміщене в центральній частині Правобережного Лісостепу України – зоні нестійкого зволоження, що характеризується помірно континентальним кліматом.

Схема дослідів: *фактор А* – біологічна форма (диплоїди, триплоїди), *фактор В* – гібрид ('Український ЧС 72', 'Аліція', 'Мішель', 'Булава', 'Злука', 'Муррей'), *фактор С* – тривалість вегетаційного періоду – збирання 30 вересня (I термін) – вегетаційний період 161 доба, 30 жовтня (II термін) – 191 доба, в першу декаду листопада (III термін) – вегетаційний період 195–200 діб.

Об'єктом досліджень були рослини диплоїдних та триплоїдних форм гібридів буряків цукрових.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий вилугуваний, середньоглибокий, малогумусний, грубопилувато-легкосуглинковий на карбонатному лесі. Орний шар ґрунту має вміст крупного піску 49,9–58,3 %, фізичної глини – 30,6–34,4 %, мулу – 18,7–24,2 %, піску – 9,9–19,4 %.

Площа посівної ділянки – 64,8 м<sup>2</sup>, облікової – 54,0 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова. Розміщення варіантів у повторенні – рендомізоване, повторення – в два яруси.

У польових дослідах визначали: густоту стояння рослин, урожайність, цукристість та збір цукру за варіантами за методикою Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН [10, 11]. Облік урожаю основної і побічної продукції буряків цукрових [12] проводили методом суцільного збирання коренеплодів і зважування з кожної облікової ділянки; кількість нетоварної продукції буряків цукрових розраховували за співвідношенням з основною на підставі аналізу проб.

Статистично обробляли експериментальні дані за допомогою дисперсійного і кореляційного аналізів за методом Фішера [13] з використанням комп'ютерної програми Statistica 6.0 від компанії StatSoft.

### Результати досліджень

За однакових умов вирощування та використання для сівби різних біологічних форм буряків цукрових на продуктивність коренеплодів суттєво вплинула густина стояння рослин перед збиранням врожаю.

У середньому за три роки густина стояння рослин перед збиранням врожаю обох біологічних форм буряків цукрових була майже однаковою і становила: диплоїдних форм 105,9–106,9 тис./га, а триплоїдних – 105,6–107,0 тис./га ( $HP_{0,05}$  біологічна форма = 0,56 тис./га). Не було істотної різниці за цим показником залежно від тривалості вегетаційного періоду обох біологічних форм (табл. 1).

Таблиця 1

#### Густина рослин біологічних форм буряків цукрових перед збиранням врожаю залежно від строків збирання, тис./га

Варіант			Рік			Середнє за роками	
біологічна форма (фактор А)	гібрид (фактор В)	строк збирання (фактор С)	2015	2016	2017		
Диплоїди	Український ЧС 72	30 вересня	112,0	111,5	99,8	107,8	
		30 жовтня	114,3	110,4	100,7	108,5	
		10 листопада	114,3	112,3	99,9	108,8	
	Аліція	30 вересня	107,1	109,1	102,8	106,3	
		30 жовтня	107,5	110,0	103,5	107,0	
		10 листопада	109,4	109,3	102,7	107,1	
	Мішель	30 вересня	102,3	106,6	102,0	103,6	
		30 жовтня	106,5	106,6	102,4	105,2	
		10 листопада	106,3	105,7	102,0	104,7	
	Середнє по диплоїдам		30 вересня	107,1	109,1	101,5	105,9
			30 жовтня	109,4	109,0	102,2	106,9
			10 листопада	110,0	109,1	101,5	106,9
Триплоїди	Булава	30 вересня	110,0	113,1	102,8	108,6	
		30 жовтня	114,3	111,3	103,9	109,8	
		10 листопада	115,1	111,2	103,6	110,0	
	Злука	30 вересня	99,4	109,7	104,8	104,6	
		30 жовтня	106,6	109,8	103,5	106,6	
		10 листопада	107,2	109,4	102,1	106,2	
	Муррей	30 вересня	98,8	106,3	105,1	103,4	
		30 жовтня	104,5	106,0	104,2	104,9	
		10 листопада	105,2	106,1	102,7	104,7	
Середнє по триплоїдам		30 вересня	102,7	109,7	104,2	105,6	
		30 жовтня	108,5	109,0	103,9	107,1	
		10 листопада	109,2	108,9	102,8	107,0	
$HP_{0,05}$ умови року			-	-	-	0,68	
$HP_{0,05}$ біологічна форма, фактор А			5,0	5,2	5,1	0,56	
$HP_{0,05}$ гібрид, фактор В			3,9	2,1	3,3	0,93	
$HP_{0,05}$ строк збирання, фактор С			2,7	3,0	3,3	0,68	
$HP_{0,05}$ взаємодія факторів (1*2*3*4)			-	-	-	2,90	

Так, за I строку збирання – 30 вересня (тривалість вегетації 161 доба), у середньому за три роки густота стояння рослин диплоїдів становила 105,9 тис./га, триплоїдів – 105,6 тис./га ( $НІР_{0,05}$  біологічна форма = 0,56 тис./га).

Аналогічні результати отримано й за інших строків збирання.

Оцінюючи загалом усі три строки збирання коренеплодів буряків цукрових важливо зазначити, що максимальну врожайність буряків цукрових можна отримати за встановлення оптимально-максимального пізнього строку збирання коренеплодів. Віддалення строку збирання призводить до збільшення тривалості періоду вегетації, а відповідно – підвищення врожайності і цукристості культури. Але кліматичні умови України не дають змоги значно збільшити період вегетації буряків цукрових, адже уже в листопаді середня добова температура повітря знижується нижче нуля і можливі опади у вигляді снігу.

Вивчаючи вплив тривалості періоду вегетації, який визначали строками збирання на продуктивність біологічних форм буряків цукрових, слід зазначити, що за роки проведення досліджень рослини в період вегетації отримували достатню кількість вологи, поживних речовин, при цьому восени вони розвивали потужну листову поверхню. За сприятливих погодних умов, які склалися у вегетаційний період, тривав активний процес росту й розвитку рослин. З урахуванням кліматичних умов Правобережного Лісостепу України перший строк збирання (01.09) був запланований на початок масового збирання буряків, тривалість періоду вегетації становив 161 добу, другий строк збирання (30.10) за збільшення тривалості вегетації на 30 діб і третій строк (10.10) за збільшення вегетації на 10 діб, порівняно з другим строком. Перенесення строку збирання на пізніше було недоцільним.

Збільшення тривалості вегетації буряків цукрових забезпечувало істотну приріст урожайності коренеплодів. У середньому за три роки досліджень, найвищу врожайність коренеплодів обох біологічних форм одержано за тривалості вегетації 201 доба, тобто за найпізнішого строку збирання – 10 листопада, яка в диплоїдних і триплоїдних біологічних форм становила відповідно – 59,2 і 59,9 т/га, що на 6,3 та 6,8 т/га вище, ніж за тривалості періоду вегетації 161 доба – за збирання буряків у перший строк – 30 вересня (табл. 2). Збільшення періоду вегетації на 40 діб забезпечило отримання достовірного приросту урожайності  $НІР_{0,05}$  строк збирання = 0,93 т/га).

Залежно від біологічних форм буряків цукрових істотної різниці не було як за першого, так і за другого й третього строку збирання. За збільшення вегетаційного періоду до 191 доби – другий строк збирання (30 жовтня) урожайність коренеплодів у середньому за три роки істотно зросла, порівняно з першим строком. Приріст урожайності диплоїдних і триплоїдних форм був однаковим – 5,0 т/га. Збільшення вегетаційного періоду до 201 доби (третій строк) також сприяло значному приросту урожайності як диплоїдної, так і триплоїдної форми буряків, порівняно з другим строком. Приріст урожайності коренеплодів диплоїдних форм становив 1,3 т/га, триплоїдних – 1,7 т/га ( $НІР_{0,05}$  строк збирання = 0,93 т/га). Але перенесення збирання на такий пізній строк в умовах даної зони є ризикованим.

Таблиця 2

**Урожайність біологічних форм буряків цукрових залежно від строків їх збирання, т/га**

біологічна форма (фактор А)	Варіант		Рік			Середнє за роками
	гібрид (фактор В)	строк збирання (фактор С)	2015	2016	2017	
Диплоїди	Український ЧС 72	30 вересня	53,5	59,6	41,9	51,7
		30 жовтня	70,5	60,2	45,2	58,6
		10 листопада	73,3	61,1	45,7	60,0
	Аліція	30 вересня	53,2	57,3	53,9	54,8
		30 жовтня	60,3	57,8	58,5	58,9
		10 листопада	64,8	59,3	59,1	61,1
	Мішель	30 вересня	49,7	55,3	51,5	52,2
		30 жовтня	57,4	55,5	55,5	56,1
		10 листопада	58,6	54,2	56,9	56,6
Середнє з диплоїдів	30 вересня	52,1	57,4	49,1	52,9	
	30 жовтня	62,7	57,8	53,1	57,9	
	10 листопада	65,6	58,2	53,9	59,2	

Продовження таблиці 2

біологічна форма (фактор А)	Варіант		Рік			Середнє за роками
	гібрид (фактор В)	строк збирання (фактор С)	2015	2016	2017	
Триплоїди	Булава	30 вересня	53,1	60,6	51,7	55,1
		30 жовтня	71,2	59,9	54,2	61,8
		10 листопада	75,2	60,7	57,4	64,4
	Злука	30 вересня	46,7	59,4	56,0	54,0
		30 жовтня	58,0	58,6	58,5	58,4
		10 листопада	60,2	59,9	60,2	60,1
	Муррей	30 вересня	45,5	54,9	50,6	50,3
		30 жовтня	53,5	55,9	54,4	54,6
		10 листопада	54,9	55,9	55,0	55,3
	Середнє з триплоїдів	30 вересня	48,4	58,3	52,8	53,2
		30 жовтня	60,9	58,1	55,7	58,2
		10 листопада	63,4	58,8	57,5	59,9
НІР <sub>0,05</sub> умови року			-	-	-	0,93
НІР <sub>0,05</sub> біологічна форма, фактор А			6,5	3,2	2,9	0,76
НІР <sub>0,05</sub> гібрид, фактор В			8,8	4,2	6,6	0,93
НІР <sub>0,05</sub> строк збирання, фактор С			5,0	3,1	4,8	0,93
НІР <sub>0,05</sub> взаємодія факторів (1*2*3*4)			-	-	-	3,94

Отже, подовження вегетації буряків цукрових в осінній період є одним з основних резервів збільшення врожайності коренеплодів і підвищення їх цукристості.

Якщо розглянути врожайність буряків цукрових у диплоїдних і триплоїдних гібридах, то необхідно відзначити, що в середньому за три роки за першого строку збирання найвищою вона була в диплоїдного гібрида 'Аліція' і становила 54,8 т/га, найнижчою – в 'Український ЧС 72' – 51,7 т/га. У триплоїдних гібридів найвища врожайність за першого строку збирання була в гібрида 'Булава' і становила 55,1 т/га, найнижча – в 'Муррей' – 50,3 т/га. Найбільший приріст урожайності в усіх гібридах спостережено за другого строку збирання – вегетаційний період 191 доба (рис. 1).

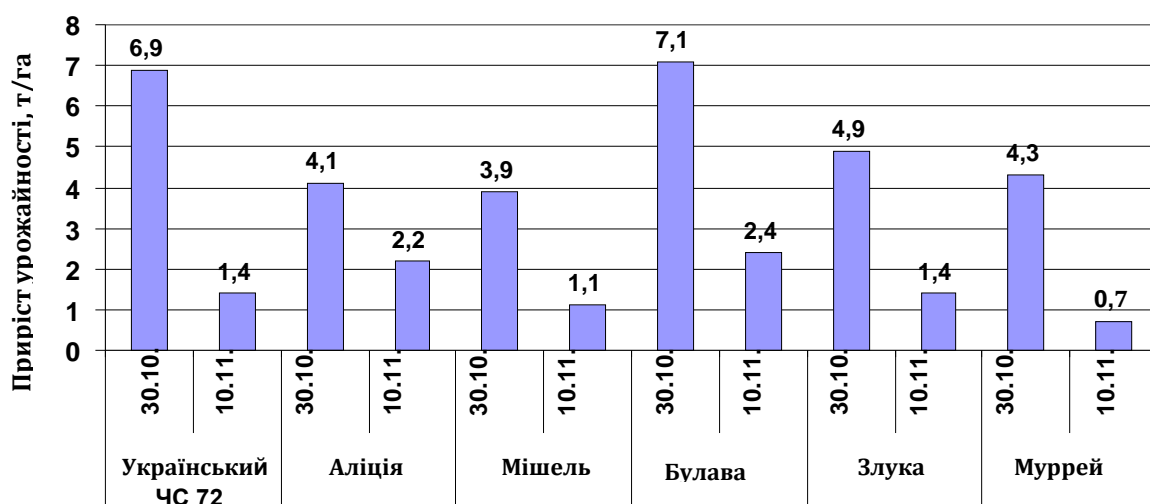


Рис. 1. Приріст урожайності коренеплодів гібридів залежно від строку їх збирання, т/га (середнє за 2015–2017 рр.)

Доцільно зазначити, що приріст урожайності гібридів вітчизняної селекції впродовж жовтня був інтенсивнішим, ніж у гібридів зарубіжної селекції. В усі роки, проведення досліджень у жовтні було достатньо опадів, які за роками коливалися від 35 до 68,5 мм (за середнього багаторічного показника 35 мм). Достатнє зволоження ґрунту разом з позитивними температурами повітря забезпечили інтенсивний ріст і розвиток рослин і, відповідно, значний приріст урожайності.

Дослідженнями не встановлено істотної різниці щодо цукристості коренеплодів залежно від біологічних форм буряків цукрових. У середньому за роки цукристість коренеплодів диплоїдних форм буряків залежно від строків збирання становила 15,1–15,6 %, триплоїдних форм – 14,9–15,5 %. Як диплоїдних, так і триплоїдних біологічних форм буряків цукрових цукристість коренеплодів була вищою за тривалості вегетаційного періоду 201 доба – збирання 10 листопада (останній строк збирання), ніж за тривалості вегетації 191 доба – збирання 30 вересня.

Встановлено істотний приріст цукристості залежно від тривалості вегетаційного періоду (табл. 3).

Таблиця 3

**Цукристість коренеплодів різних біологічних форм залежно від строків збирання, %**

Варіант			Рік			Середнє за роками	
біологічна форма (фактор А)	гібрид (фактор В)	строк збирання (фактор С)	2015	2016	2017		
Диплоїди	Український ЧС 72	30 вересня	14,9	16,2	14,9	15,3	
		30 жовтня	15,4	16,1	15,1	15,5	
		10 листопада	15,1	16,1	15,4	15,5	
	Аліція	30 вересня	14,4	15,5	14,7	14,9	
		30 жовтня	15,8	15,7	14,7	15,4	
		10 листопада	15,9	15,6	15,5	15,7	
	Мішель	30 вересня	14,4	15,6	15,0	15,0	
		30 жовтня	14,0	15,6	15,2	14,9	
		10 листопада	16,0	15,5	15,1	15,5	
	Середнє по диплоїдам		30 вересня	14,6	15,8	14,9	15,1
			30 жовтня	15,1	15,8	15,0	15,3
			10 листопада	15,7	15,7	15,3	15,6
Триплоїди	Булава	30 вересня	14,0	15,8	15,0	14,9	
		30 жовтня	15,0	15,8	15,0	15,3	
		10 листопада	16,2	16,1	15,4	15,9	
	Злука	30 вересня	14,7	15,3	15,1	15,0	
		30 жовтня	14,3	15,3	15,5	15,0	
		10 листопада	14,8	15,7	15,5	15,3	
	Муррей	30 вересня	14,2	15,4	14,9	14,8	
		30 жовтня	15,4	15,6	15,0	15,3	
		10 листопада	15,2	15,7	15,0	15,3	
	Середнє по триплоїдам		30 вересня	14,3	15,5	15,0	14,9
			30 жовтня	14,9	15,6	15,2	15,2
			10 листопада	15,4	15,8	15,3	15,5
НІР <sub>0,05</sub> умови року			–	–	–	0,15	
НІР <sub>0,05</sub> біологічна форма, фактор А			1,6	0,8	0,5	0,22	
НІР <sub>0,05</sub> гібрид, фактор В			1,3	0,4	0,5	0,15	
НІР <sub>0,05</sub> строк збирання, фактор С			1,0	0,7	0,4	0,15	
НІР <sub>0,05</sub> взаємодія факторів (1*2*3*4)			–	–	–	0,63	

Так, якщо в середньому за три роки цукристість коренеплодів диплоїдних форм за тривалості вегетації 161 доба – збирання 30 вересня становила 15,1 %, то за тривалості вегетації 191 доба – збирання 30 жовтня вона була 15,3 %, а за тривалості вегетації 201 доба – збирання 10 листопада – 15,6 %; у триплоїдних форм цукристість була 14,9, 15,2 та 15,5 % відповідно (НІР<sub>0,05</sub> строк збирання = 0,15 %).

Тобто, подовження тривалості вегетації з 161 до 201 доби забезпечило істотний приріст цукристості коренеплодів обох біологічних форм.

Цукристість коренеплодів залежно від сортового складу була майже однаковою. Так, у середньому за роки досліджень за тривалості вегетації 161 добу – першого строку збирання цукристість коренеплодів диплоїдного гібрида 'Український ЧС 72' була істотно вищою, ніж

гібридів 'Аліція' і 'Мішель' і становила 15,3 %, тоді як в 'Аліція' вона була 14,9 %, 'Мішель' – 15,0 % ( $НІР_{0,05}$  гібрид = 0,15 %). Серед триплоїдних гібридів найнижча цукристість – 14,8 % була у гібрида 'Муррей', а 'Булава' та 'Злука' мали майже однакову цукристість. За збільшення вегетації до 191 доби – другого строку збирання цукристість коренеплодів диплоїдних гібридів 'Український ЧС 72' та 'Аліція' була майже однаковою і значно вищою, ніж у гібрида 'Мішель', триплоїдних – гібриди 'Булава' та 'Муррей' мали однакову цукристість, а 'Злука' – найменшу. За вегетації 201 добу найвища цукристість серед диплоїдів була у гібрида 'Аліція' – 15,7 %, серед триплоїдів – у 'Булава'. За роками досліджень зберігалася аналогічна залежність з цукристості коренеплодів залежно від гібридів, що вивчали.

Істотне збільшення врожайності і цукристості коренеплодів обох біологічних форм буряків за збільшення періоду вегетації з 161 до 201 доби (пізніших строків збирання) забезпечило значне підвищення збору цукру (табл. 4).

Таблиця 4

**Збір цукру в різних біологічних форм залежно від строків збирання, т/га**

Варіант			Рік			Середнє за роками
біологічна форма (фактор А)	гібрид (фактор В)	строк збирання (фактор С)	2015	2016	2017	
Диплоїди	Український ЧС 72	30 вересня	8,0	9,7	6,2	8,0
		30 жовтня	10,9	9,7	6,8	9,1
		10 листопада	11,1	9,8	7,0	9,3
	Аліція	30 вересня	7,7	8,9	7,9	8,2
		30 жовтня	9,5	9,1	8,6	9,1
		10 листопада	10,3	9,3	9,2	9,6
	Мішель	30 вересня	7,2	8,6	7,7	7,8
		30 жовтня	8,0	8,7	8,4	8,4
		10 листопада	9,4	8,7	8,6	8,9
Середнє по диплоїдам		30 вересня	7,6	9,1	7,3	8,0
		30 жовтня	9,5	9,1	8,0	8,9
		10 листопада	10,3	9,2	8,2	9,3
Триплоїди	Булава	30 вересня	7,4	9,5	7,8	8,2
		30 жовтня	10,7	9,6	8,1	9,5
		10 листопада	12,2	9,8	8,8	10,3
	Злука	30 вересня	6,9	9,0	8,5	8,1
		30 жовтня	8,3	9,1	9,1	8,8
		10 листопада	8,9	9,4	9,3	9,2
	Муррей	30 вересня	6,5	8,5	7,5	7,5
		30 жовтня	8,2	8,7	8,2	8,4
		10 листопада	8,3	8,8	8,3	8,5
Середнє по триплоїдам		30 вересня	6,9	9,0	7,9	7,9
		30 жовтня	9,1	9,1	8,5	8,9
		10 листопада	9,8	9,3	8,8	9,3
$НІР_{0,05}$ умови року			-	-	-	0,16
$НІР_{0,05}$ біологічна форма, фактор А			0,9	1,0	0,6	0,13
$НІР_{0,05}$ гібрид, фактор В			1,4	0,8	1,1	0,16
$НІР_{0,05}$ строк збирання, фактор С			1,1	0,9	0,8	0,16
$НІР_{0,05}$ взаємодія факторів (1*2*3*4)			-	-	-	0,70

У середньому за роки, збір цукру в диплоїдних форм буряків цукрових був на 1,2 т/га, у триплоїдних форм – на 1,4 т/га вищим, ніж за тривалості вегетації 161 діб – збирання 30 вересня ( $НІР_{0,05}$  строк збирання = 0,16 т/га).

Істотних відмінностей залежно від біологічних форм буряків цукрових не встановлено. Так, за тривалості вегетаційного період 161 доба збір цукру диплоїдних форм становив 8,0 т/га, триплоїдних – 7,9 т/га ( $НІР_{0,05}$  біологічна форма = 0,13 т/га). За збільшення періоду вегетації до 191 доби

(другий строк збирання) та 201 (третій строк) збір цукру залежно від біологічних форм буряків був однаковим і становив відповідно – 8,9 та 9,3 т/га.

Збір цукру диплоїдних і триплоїдних гібридів змінювався залежно від їх урожайності. За тривалості вегетації 161 доба – перший строк збирання, істотно вищим збір цукру з-поміж диплоїдів був у гібрида ‘Аліція’ – 8,2 т/га, з-поміж триплоїдів у гібрида ‘Булава’. Зі збільшенням періоду вегетації до 191 доби збір цукру був значно вищим і однаковим у диплоїдних гібридів ‘Аліція’ та ‘Український ЧС 72’ – 9,1 т/га, порівняно з гібридом ‘Мішель’, серед триплоїдних гібридів він був істотно вищим у гібрида ‘Булава’. Подальше збільшення періоду вегетації – до 201 доби, позитивно вплинуло на збір цукру в диплоїдних гібридів ‘Аліція’ та ‘Український ЧС 72’, у триплоїдних – у ‘Булава’ та ‘Злука’.

Ці результати свідчать про те, що збір цукру залежить більше від біологічних форм буряків, а від ґрунтово-кліматичних умов вирощування буряків цукрових. Аналогічна залежність спостерігається залежно від генотипу гібридів. Отже, у зоні нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України доведено, що збільшення вегетаційного періоду на 30 діб шляхом перенесення терміну збирання на 30 жовтня забезпечило підвищення урожайності коренеплодів диплоїдних та триплоїдних форм на 5,0 т/га, порівняно з тривалістю вегетації 161 добу – за збирання 30 вересня. Підвищення врожайності та цукристості, забезпечило отримання додаткового збору цукру біологічних форм, відповідно – 0,9 та 1,0 т/га. За продовження вегетації до 10 листопада також сприяло значному приросту врожайності як диплоїдної, так і триплоїдної форми буряків, порівняно з другим строком. Приріст урожайності коренеплодів диплоїдних форм становив 1,3 т/га, триплоїдних – 1,7 т/га. Але перенесення збирання на такий пізній строк в умовах цієї зони є ризикованим. Продовження вегетації буряків цукрових в осінній період є одним із основних резервів збільшення урожайності коренеплодів, підвищення цукристості та збору цукру з кожного гектара.

## Висновки

Збільшення тривалості вегетації буряків цукрових забезпечувало істотний приріст урожайності та цукристості коренеплодів обох біологічних форм. За вегетаційного періоду 191 доба (збільшення на 30 діб) – другий строк збирання забезпечило підвищення врожайності коренеплодів диплоїдних та триплоїдних форм на 5,0 т/га, порівняно з тривалістю вегетації 161 доба. Підвищення врожайності та цукристості, забезпечило отримання додаткового збору цукру біологічних форм на 0,9 та 1,0 т/га відповідно.

Продовження вегетації до 10 листопада (201 доба) також сприяло значному приросту врожайності як диплоїдної, так і триплоїдної форми буряків, порівняно з другим строком. Прибавка врожайності коренеплодів диплоїдних форм становила 1,3 т/га, триплоїдних – 1,7 т/га. Але перенесення збирання на такий пізній строк в зоні нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу є ризикованим. Тобто, продовження вегетації буряків цукрових в осінній період на 30–40 діб є одним із основних резервів збільшення врожайності коренеплодів, підвищення цукристості та збору цукру з кожного гектара.

## Використана література

1. Мовсисян Е. М., Габриелян И. А. Влияние внекорневой подкормки сахарной свеклы микроэлементами на усвоение азота и урожай корней. *Агротехника*. 1970. № 3. С. 92–94.
2. Карпук Л. М. Влияние сроков уборки на продуктивность биологических форм сахарной свеклы. *Сахарная свекла*. 2013. № 8. С. 45–48.
3. Карпук Л. М. Продуктивність гібридів залежно від біологічних форм цукрових буряків. *Наук. праці ІБКІЦБ*: зб. наук. пр. Київ, 2013. Вип. 17, Т. 1. С. 140–145.
4. Карпук Л. М., Вахній С. П., Крикунова О. В. та ін. Продуктивність буряків цукрових залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду. *Агробіологія*: зб. наук. пр. Біла Церква, 2015. Вип. 2. С. 23–28.
5. Свекловодство / под ред. В. Ф. Зубенка. Київ: Альфа-стевія ЛТД. 2005. 400 с.
6. Фоменко А. А., Шаповал Н. П. Резерв повышения продуктивности. *Сахарная свекла*. 1983. № 12. С. 18–19.
7. Корниенко А. В., Повалюхин М. И., Парфенов А. М. Оптимальные сроки уборки. *Сахарная свекла*. 1999. № 8. С. 13–14.
8. Мороз О. В., Горобець А. М., Смірних В. М. Оптимальні терміни збирання і вивезення цукросировини – резерв високого врожаю буряків цукрових. *Цукрові буряки*. 2012. № 5. С. 4–5.
9. Ермантраут Е. Р., Умрихін Н. Л. Вплив фонів живлення та термінів збирання на продуктивність ЧС



гібридів. Цукрові буряки. 2006. № 6. С. 18–19.

10. Методики проведення досліджень у буряківництві / за ред. М. В. Роїка, Н. Г. Гізбулліна. Київ : ФОП Корзун Д. Ю., 2014. 373 с.

11. Методика определения полевой всхожести семян сахарной свеклы. Киев : ВНИС, 1986. 194 с.

12. Буряки цукрові. Методи визначання густоти стояння рослин та врожайності : ДСТУ 4982:2008. [Чинний від 2009.01.01]. Київ : Держстандарт України, 2008. 12 с.

13. Fisher R. A. Statistical methods for research workers. New Delhi : Cosmo Publications, 2006. 354 p.

## References

1. Movsisyan, E. M., & Gabrielyan, I. A. (1970). Effect of leaf feeding of sugar beet with microelements on nitrogen assimilation and root yield. *Agrokhimiya* [Agrochemistry], 3, 92–94. [in Russian]

2. Karpuk, L. M. (2013). Effect of harvesting date on productivity of biological forms of sugar beet. *Sakharnaya svekla* [Sugar beet], 8, 45–48. [in Russian]

3. Karpuk, L. M. (2013). Productivity of hybrids as affected by biological forms of sugar beet. *Nauk. praci Inst. bioenerg. kult. cukrov. burâkiv* [Scientific papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet], 17(1), 140–145. [in Ukrainian]

4. Karpuk, L. M., Vakhnii, S. P., Krykunova, O. V., Kykalo, M. M., & Polishchuk, V. V. (2015). Productivity of sugar beet as affected by hydrothermal conditions of growing season. *Agrobiologîâ* [Agrobiology], 2, 23–28. [in Ukrainian]

5. Zubenko, V. F. (Ed.). (2005). *Svekovodstvo* [Sugar beet growing]. Kiev: Alfa-stevia LTD. [in Russian]

6. Fomenko, A. A., & Shapoval, N. P. (1983). Reserve of increase in productivity. *Sakharnaya svekla* [Sugar beet], 12, 18–19. [in Russian]

7. Kornienko, A. V., Povalyukhin, M. I., & Parfenov, A. M. (1999). The optimal time for harvesting. *Sakharnaya svekla* [Sugar beet], 8, 13–14. [in Russian]

8. Moroz, O. V., Horobets, A. M., & Smirnykh, V. M. (2012). The optimal terms of harvesting and transportation of sugar beet are the reserve of high yield of sugar beet. *Tsukrovi buriaky* [Sugar beet], 5, 4–5. [in Ukrainian]

9. Ermantraut, E. R., & Umrykhin, N. L. (2006). Effect of nutrition status and harvesting date on the production of MS hybrids. *Tsukrovi buriaky* [Sugar beet], 6, 18–19. [in Ukrainian]

10. Roik, M. V., & Hizbullin, N. H. (Eds.). (2014). *Metodyka provedennia doslidzhen u buriakivnytstvi* [Methods of study management in sugar beet growing]. Kyiv: FOP Korzun D. Yu. [in Ukrainian]

11. *Metodika opredeleniya polevoy vskhozhesti semyan sakharnoy svekly* [The methodology of the determination of seed germination in sugar beet]. (1986). Kiev: VNIS. [in Russian]

12. *Buriaky tsukrovi. Metody vyznachannia hustoty stoiannia roslin ta vrozhaivosti: DTSU 4982:2008* [Sugar beet. Methods of determining the plant density and yield: State Standart 4982:2008]. (2008). Kyiv: Derzhstandart Ukrainy. [in Ukrainian]

13. Fisher, R. A. (2006). *Statistical methods for research workers*. New Delhi: Cosmo Publications.

УДК 633.635:581.553(477.41)

**Карпук Л. М.\***, **Вахний С. П.**, **Крикунова О. В.**, **Павличенко А. А.** Формирования продуктивности биологических форм сахарной свеклы в зависимости от продолжительности вегетационного периода // *Новітні агротехнології*. 2017. № 5. URL: <http://jna.bio.gov.ua/article/view/122222>.

*Белоцерковский национальный аграрный университет, Соборная пл. 8/1, г. Белая Церковь, Киевская обл., 09100, Украина, \*e-mail: lesya\_karpuk@ukr.net*

**Цель.** Определить продуктивность биологических форм сахарной свеклы в зависимости от продолжительности вегетационного периода. **Методы.** Полевой, визуальный, измерительно-весовой, математически-статистический. **Результаты.** Густота стояния растений перед уборкой урожая обеих биологических форм сахарной свеклы была почти одинаковой: диплоидных форм – 105,9–106,9, триплоидные – 105,6–107,0 тыс./га (НСР<sub>0,05</sub> биологическая форма = 0,56 тыс./га). Увеличение продолжительности вегетации сахарной свеклы обеспечивало существенный прирост урожайности корнеплодов. Наивысшую урожайность корнеплодов обеих биологических форм получено при продолжительности вегетации 201 сутки, то есть при позднем сроке уборки – 10 ноября, которая у диплоидных и триплоидных биологических форм составляла 59,2 и 59,9 т/га соответственно, что на 6,3 и 6,8 т/га больше, чем при продолжительности периода вегетации 161 сутки – при сборе свеклы в первый срок – 30 сентября. Прирост урожайности гибридов отечественной селекции на протяжении октября был более интенсивным, чем гибридов зарубежной селекции. Сахаристость корнеплодов диплоидных форм при продолжительности вегетации 161 сутки – сбор 30 сентября составлял 15,1 %, 191 сутки – сбор 30 октября – 15,3 %, 201 сутки – сбор 10 ноября – 15,6 %; в триплоидных форм – 14,9, 15,2 и 15,5 % соответственно (НСР<sub>0,05</sub> срок сбора = 0,15 %). Показатель сбора сахара больше зависит от биологических форм свеклы, чем от почвенно-климатических условий их выращивания. Аналогичная зависимость наблюдается и в зависимости от генотипа гибридов. **Выводы.**

Увеличение продолжительности вегетации сахарной свеклы обеспечивало существенный прирост урожайности и сахаристости корнеплодов обеих биологических форм. При вегетационном периоде 191 сутки (увеличение на 30 суток) – второй срок сбора – обеспечивалось повышение урожайности корнеплодов диплоидных и триплоидных форм на 5,0 т/га, по сравнению с продолжительностью вегетации 161 сутки. Повышение урожайности и сахаристости, обеспечивало получение дополнительного сбора сахара биологических форм на 0,9 и 1,0 т/га соответственно. Продолжение вегетации до 10 ноября (201 сутки) также обеспечивало значительную прибавку урожайности как диплоидной, так и триплоидной форм свеклы по сравнению со вторым сроком. Прирост урожайности корнеплодов диплоидных форм составлял 1,3 т/га, триплоидных – 1,7 т/га. Таким образом, продолжение вегетации сахарной свеклы в осенний период на 30–40 суток является одним из основных резервов увеличения урожайности корнеплодов, повышение сахаристости и сбора сахара с каждого гектара. Однако перенесение сбора на такой поздний срок в зоне неустойчивого увлажнения Правобережной Лесостепи является рискованным.

**Ключевые слова:** сахарная свекла, биологические формы, продолжительность вегетационного периода, урожайность, сахаристость, сбор сахара.

UDC 633.63:631.531.12

Karpuk, L. M.\*, Vakhnii, S. P., Krikunova, O. V., & Pavlichenko, A. A. (2017). The productivity of biological forms of sugar beet as affected by growing season length. *Novitni agrotehnologii* [Advanced agritechologies], 5. Retrieved from <http://jna.bio.gov.ua/article/view/122222>. [in Ukrainian]

*Bila Tserkva National Agrarian University, 8/1 Soborna Square, Bila Tserkva, Kyiv region, 09100, Ukraine, \*e-mail: lesya\_karpuk@ukr.net*

**Purpose.** To find out productivity of biological forms of sugar beet as affected by the length of growing season. **Methods.** Field, visual, weight measuring, mathematical and statistical. **Results.** The plant density before harvesting of both biological forms of sugar beet (thousand per hectare) was almost the same: in diploid forms it varied from 105.9 to 106.9 and in triploid ones from 105.6 to 107.0, with  $LSD_{05}$  biological form of 0.56. Increase in the duration of growing season provided a significant increase in root yield. The highest root yield of both biological forms was obtained at the duration of the vegetation of 201 days, that is, at the latest harvesting date (November 10); root yield in diploid and triploid biological forms was 59.2 and 59.9 t/ha, respectively, which was by 6.3 and 6.8 t/ha higher than for the duration of the growing season of 161 days, at early root harvesting (September 30). Increase in the yield of domestic hybrids during October was more intense than that of foreign hybrids. Sugar content in the roots of diploid forms at the duration of vegetation of 161 days (harvesting on September 30) amounted to 15.1%, while at the duration of vegetation of 191 days (harvesting on October 30) it was 15.3 % and for the duration of vegetation of 201 days (harvesting on November 10) 15.6% in triploid forms 14.9%, 15.2% and 15.5%, respectively ( $LSD_{05}$  harvesting time = 0.15%). Sugar yield was affected not only by the biological forms of sugar beet, but also by the soil and climatic conditions. A similar tendency was observed as affected by a hybrid genotype. **Conclusions.** It was established that the increase in the duration of sugar beet vegetation provided significant increase in root yield and sugar yield in all the biologic forms. 191 days vegetation (30 days increase) and the second harvesting date provided an increase in root yield of diploid and tripod hybrids by 5.0 t/ha, comparing with the 161 days vegetation period. Increase in root and sugar content of both biological forms ensured an increase in sugar yield of 0.9 and 1.0 t/ha, respectively. The maintenance of the vegetation till November 10 (201 days) also had a significant effect on the yield of both diploid and triploid sugar beet forms, as compared to the second one. The increase in the yield of diploid forms was 1.3 t/ha and triploid 1.7 t/ha. However, postponing harvesting for such later period under the conditions of low moisture in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine is risky. Therefore, 30–40 days prolongation of sugar beet vegetation is one of the main reserves for increasing rood yield, sugar content and yield.

**Keywords:** sugar beet, biological forms, duration of the vegetation, yield, sugar content, sugar yield.

Надійшла / Received 27.11.2017  
Погоджено до друку / Accepted 15.12.2017