

сілськогосподарських культур/ Грищенко В.І., Мазалов В.К., Компанієць А.М., Мазалова І.В., Галушко В.П., Ткачук М.І.; заявник і патенту власник ІПКіК НАН України. - №2004032109, заявл. 23.03.2004; опубл. 15.06.2006, Бюл. №6, 2006 р.

15. Carter D., Darby D., Halte J., Hunt P. How to make biodiesel. – Winslow, Bucks, MK 18 3LZ, UK. Printed in Great Britain by Lightning Source, Milton Keynes, 2005 – 113 p.

#### **Аннотація**

**Дьяконенко А.Ю., Компанієць А.М., Гольцев А.Н.**

**Морозостійкість проростков рапса после обработки семян криопротекторами**

*Приведены результаты исследований влияния предпосевной обработки семян озимого рапса растворами криопротекторов ПЭО-400 и ПЭО-1500 и комплексных агрохимических препаратов на их основе ЮПИТЕР и ДОРСАЙ на морозостойкость проростков. Определено, что обработка этими препаратами повышает способность выращенных проростков выживать после промораживания до -7 и -15°C. Наибольший защитный эффект проявился при более низкой температуре промораживания. Самым эффективным оказался препарат ЮПИТЕР в концентрации 2%.*

**Ключевые слова:** озимый рапс, морозостойкость, криопротекторы, комплексные агрохимические препараты.

#### **Annotation**

**Dyakonenko G., Kompaniets A., Goltsev A.**

**Frost-hardiness of Rape Seedlings after Seeds Treatment with Cryoprotectants**

*The results of researches of the effect of pre-sowing treatment of winter rape seeds with solutions of cryoprotectants PEO-400 and PEO-1500 and complex agrochemical preparations on their base – JUPITER and DORSAY on seedlings frost-hardiness are shown. It was found that the use of these preparations increases the seedlings ability to survive after freezing to -7 and -15°C. The highest protective effect was at lower freezing temperature. The most effective was preparation JUPITER in 2% concentration.*

**Keywords:** winter rape, frost-hardiness, cryoprotectants, complex agrochemical preparations.

УДК 633.63:631.527.5:31.95

**Е.Р. ЕРМАНТРАУТ**, доктор с.-г. наук, професор

**В.В. ЛИТВИНЮК**, кандидат с.-г. наук, докторант

**Н.С. ЗАЦЕРКОВНА**, науковий співробітник

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

## **ЕКОЛОГІЧНА СТАБІЛЬНІСТЬ І ПЛАСТИЧНІСТЬ ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

*Викладені питання екологічної стабільності та пластичності нових ЧС гібридів цукрових буряків під впливом екологічних умов в регіонах дослідно-селекційних станцій Інституту.*

**Ключові слова:** цукровий буряк, врожайність, екологічна стабільність і пластичність.

**Вступ.** Гомеостаз є універсальною системою забезпечення життя організму, яка підтримує оптимальні умови росту й розвитку рослин і виконує еволюційну роль стабілізації їх норми адаптивності. Це водно-електролітна рівновага, сталість внутрішнього середовища організму. В адаптаційній системі вирощування рослин провідну роль відіграють еволюційні, екологічні й біоенергетичні методи, які керують процесами реалізації потенціалу генотипу. Гомеостаз є пристосувальною властивістю організму, що розкриває динаміку реакції генотипу за суттєвих змін умов довкілля і забезпечує зберігання діяльності певних функцій рослинного організму. Адаптація є пристосування сортів або гібридів до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, а пластичність – властивість рослин виживати в межах певних умов

довкілля, мається на увазі визначення меж, за якими існування рослин стає неможливим [2, 3].

За визначенням засновника агрономічної екології Джавані Ацци, врожай є похідною двох компонентів – продуктивності й стабільності [1].

Екологічні дослідження дозволяють виявити дію абіотичних і біотичних факторів певного середовища на генотип і встановити ступінь їх впливу на ріст, розвиток і врожайність гібридів буряків цукрових. Акумуляція змін зовнішнього середовища проявляється в мінливості певних кількісних ознак структури фенотипу – морфологічних ознаках будови рослин, врожайності, якості продукції, стійкості до біотичних і абіотичних факторів, які визначаються вихідною формою [4, 6].

Висока чутливість окремих гібридів до несприятливих умов вирощування часто звужує ареал їх поширення в інші екологічні зони та обмежує їх загальне розповсюдження. Саме тому розширення норми реакції гібридів на умови довкілля є основним завданням селекції, особливо для регіонів зі стресовими гідротермічними умовами.

На підставі випробування гібридів цукрових буряків у різних регіонах вирощування можна прогнозувати генетично визначену ступінь стабільності їх врожайності.

За В.В. Хангильдиним [5], *інтенсивним* гібридом цукрових буряків вважається такий, який за оптимальних умов вирощування кожного року переважає за врожайністю усі досліджувані; *пластичним* (здатним до мінливості) є гібрид, що за середньою врожайністю в усі роки випробування посідає перше місце; *стабільним* – гібрид, що за роки досліджень має найменшу різницю між максимальною й мінімальною врожайністю.

Вплив погодних умов періоду вегетації гібридів цукрових буряків на стабільність врожайності оцінюють шляхом розрахунків за показниками врожайності, цукристості й збору цукру за ряд років з визначенням середніх, стандартного відхилення, мінімуму й максимуму та розмаху варіації (табл. 1).

За рівнем врожайності інтенсивним можна вважати гібрид цукрових буряків Ворскла, який впродовж дворічних випробувань переважав інші (відповідно 34,5 і 40,0 т/га). Цей же гібрид був і найбільш пластичний, тому що за середньою врожайністю у роки випробування був найкращим – 46,9 т/га). Найбільше наближалися до Ворскли гібриди Шевченківський і Олександрія – відповідно 45,4 і 44,3 т/га. Стабільним за врожайністю був гібрид Хорол – за роки досліджень різниця між максимальною та мінімальною врожайністю у нього була найменшою – 15,1 т /га; у цього же гібриду було й найменшим стандартне відхилення від середньої врожайності – 7,84 т /га.

Таблиця 1

**Продуктивність гібридів буряків цукрових залежно від впливу погодних умов Ялтушківської ДСС**

ЧС гібрид цукрових буряків	Рік			$\bar{x}$	S	max	min	R = max - min
	2009	2010	2011					
Урожайність, т/га								
Ворскла	34,5	40,0	66,1	46,9	16,88	66,1	34,5	31,6
Олександрія	32,2	36,0	64,8	44,3	17,83	64,8	32,2	32,6
Хорол	32,8	36,7	47,9	39,1	7,84	47,9	32,8	15,1
Шевченківський	30,4	35,5	70,2	45,4	21,66	70,2	30,4	39,8
Цукристість, %								
Ворскла	19,8	15,4	18,1	17,8	2,22	19,8	15,4	4,4
Олександрія	19,3	15,2	18,8	17,8	2,24	19,3	15,2	4,1
Хорол	19,5	15,6	18,3	17,8	2,00	19,5	15,6	3,9
Шевченківський	19,6	15,3	18,0	17,6	2,17	19,6	15,3	4,3
Збір цукру, т/га								
Ворскла	6,83	6,16	12,0	8,3	3,18	12,0	6,16	5,80
Олександрія	6,21	5,47	12,2	8,0	3,68	12,2	5,47	6,71
Хорол	6,40	5,73	8,8	7,0	1,60	8,8	5,73	3,04
Шевченківський	5,96	5,43	12,6	8,0	4,02	12,6	5,43	7,20

За цукристістю між гібридами спостерігалися певні відміни. Так, в 2009 році кращим

був гібрид Ворскла (19,8%), в 2010 році – Хорол (15,6%) і в 2011 – Олександрія (18,8%).

За збором цукру, як і врожайністю, інтенсивним був гібрид Ворскла, який впродовж трирічних випробувань переважав інші. Цей же гібрид був і найбільш пластичний, тому що за середнім збором цукру у роки випробування переважав інші.

Загальну тенденцію адаптивності ЧС гібридів до певного регіону вирощування за результатами екологічних досліджень визначали за коефіцієнтом регресії Еберхарта і Рассела [6]:

$$b_i = \frac{\sum X_{ij} I_j}{\sum I_j}, \quad (1)$$

де  $b_i$  – коефіцієнт регресії врожаю кожного ( $i$ -го) сорту у середовищі з поліпшенням або погіршенням умов;

$X_{ij}$  – урожайність  $i$ -го сорту у будь-яких  $j$ -умовах;

$I_j$  – індекс  $j$ -их умов, що є різницею середнього врожаю усіх сортів у цих умовах і загального середнього врожаю серед усіх дослідів.

Його величина характеризує загальну тенденцію зміни врожайності кожного ЧС гібриду залежно від певних екологічних умов. Якщо коефіцієнт регресії наближений до 1 ( $b_i \square 1,0$ ), то гібрид вважається пластичним. Отже, серед досліджуваних ЧС гібридів пластичними є Шевченківський, Константа, Хорол, Ольжич, Олександрія і Ромул; високою пластичністю виділялися Рамзес і БЦ ЧС 57 (рис. 1).

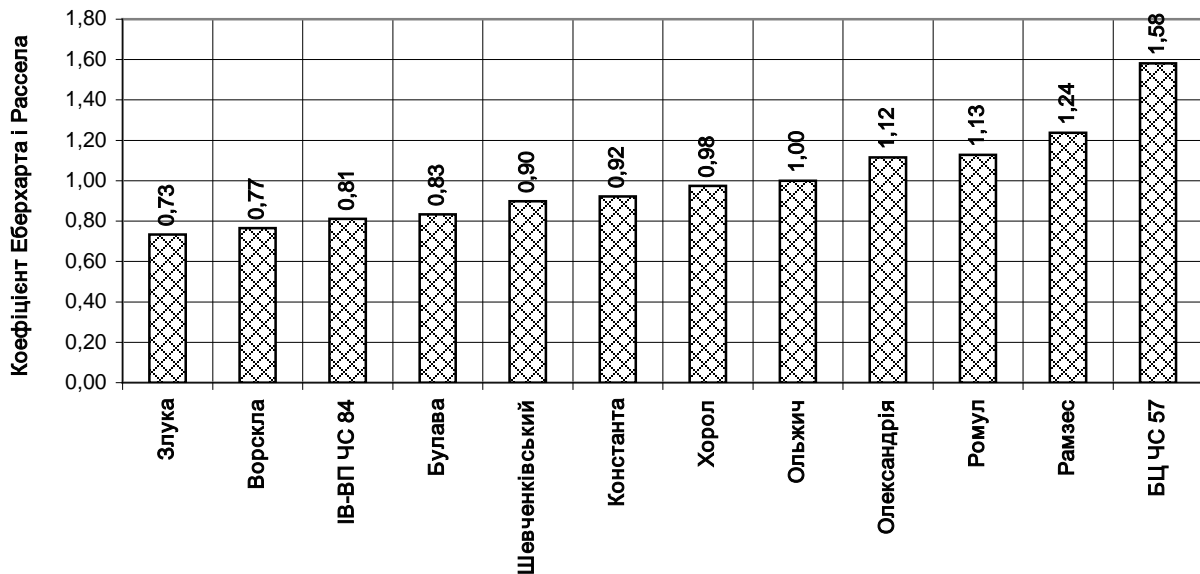


Рис. 1. Оцінка ЧС гібридів за коефіцієнтом Еберхарта і Рассела.

За Eberhart S.A. & Rassel W.A. [6], стабільність врожайності культури характеризується показником відхилення від загальної дисперсії: чим більший від'ємний показник відхилення від загальної дисперсії, тим ЧС гібрид має вищу стабільність врожайності; гібриди з відхиленнями від регресії, що наближені до нуля, є пластичними, а ті, що суттєво віддалені від нуля з позитивним знаком, є дуже пластичними (рис. 2).

Серед досліджуваних ЧС гібридів високою генетичною стабільністю виділялися Злука і Іваново-Веселоподільський ЧС 84 – їх відхилення від середньої дисперсії мали позначку “мінус”, із значеннями суттєво  $< 0$ . Пластичними є гібриди Ольжич, Шевченківський, Булава, Хорол, Константа, Ворскла, Ромул і Олександрія (відхилення наближені до  $\pm 0$ ) і сильно пластичними – Рамзес і Білоцерківський ЧС 57 (відхилення від середньої дисперсії за значеннями найбільш віддалені від нуля).

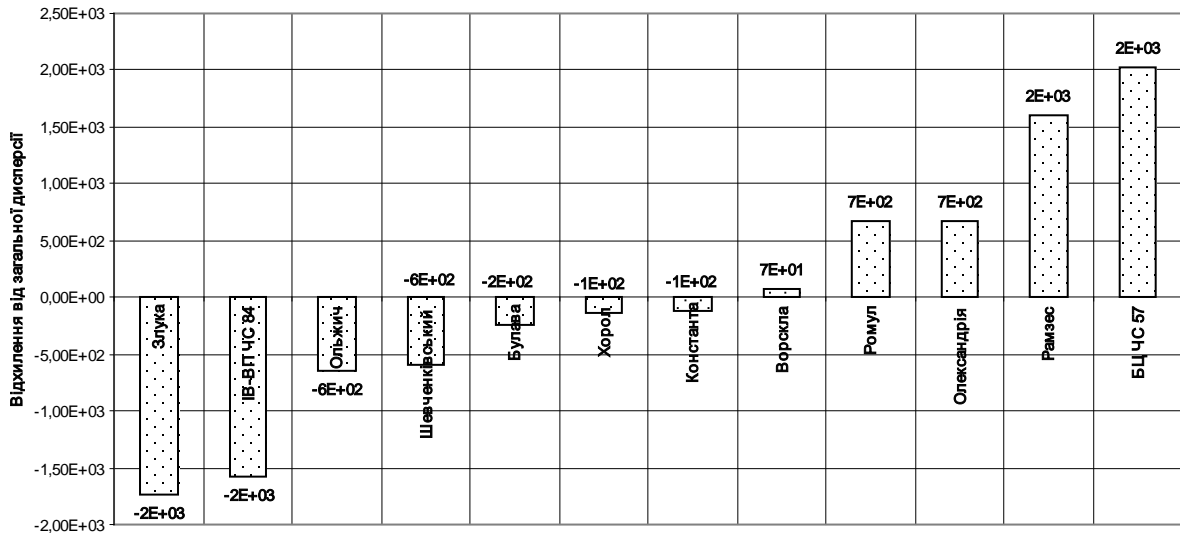


Рис. 2. Характеристика ЧС гібридів за стабільністю й пластичністю.

Комплексну екологічну оцінку гібридів за сприятливістю певних регіонів для вирощування ЧС гібридів цукрових буряків проводили на підставі екологічного сортовипробування, в якому визначають взаємодію сорту і ґрунтово-кліматичних умов певних регіонів.

Багатофакторний дослід проводили за схемою змішування, де ефекти екологічних умов регіонів змішуються з ефектами відмін родючості ґрунтів в межах повторювань демонстраційних дослідів ДСС Інституту. Оцінку проводили за такими статистичними показниками: середня врожайність, дисперсія, стандартне відхилення від середньої арифметичної; максимальне, мінімальне значення та розмах коливання врожайності, похибка середньої арифметичної; визначення гомеостатичності та коефіцієнта агрономічної стабільності сортів.

Для визначення гомеостатичності та агрономічної стабільності користувалися формулами:

– середня арифметична  $\bar{x} = \sum X / n$ , (2)  
де  $X$  – варіанта,  $n$  – кількість варіант (показників);

– дисперсія  $\sigma^2 = \frac{\sum f(X - \bar{x})^2}{n - 1}$ , (3)  
де  $f$  – частота;  $x$  – середня арифметична;

– стандартне відхилення  $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$ , (4)

– похибка середньої арифметичної  $s_x = \sigma / \sqrt{n}$ , (5)

– екологічний коефіцієнт варіації, в %; він характеризує ступінь мінливості ознаки  $V_e = 100\sigma / \bar{x}$ , (6)

– гомеостатичність – показник селекційної цінності генотипу

$$Hom = \frac{\bar{x}}{V_a}, \quad (7)$$

– коефіцієнт агрономічної стабільності; найбільш цінними для виробництва є сорти, у яких коефіцієнт стабільності перевищує 70 %

$$As = 100 - Ve. \quad (8)$$

Результати екологічного сортовипробування ЧС гібридів буряків цукрових за 2011 рік наведені в табл. 2.

За результатами екологічним сортовипробування кращими ЧС гібридами були Рамзес і Ворскла, які найбільш перевищували середню врожайність в досліді 56,0 т/га, – відповідно на 4,8 і 4,1 т/га; далі йшли Ромул і Олександрія – прибавки відповідно 1,9 і 2,5 т/га; на рівні середньої в досліді мали врожайність Константа, Білоцерківський ЧС 57 і Хорол.

Найбільш сприятливими серед досліджуваних регіонів для вирощування нових ЧС гібридів були умови Уладово-Люлинецької, Ялтушківської і Білоцерківської ДСС; прибавки врожайності в них порівняно до середньої в досліді становили відповідно 22,6, 6,2 і 4,2 т/га.

Таблиця 2

## Урожайність ЧС гібридів, т/га (за результатами станційного випробування за 2011 р.)

Дослідно-селекційні станції	ЧС гібрид												Середнє	Різниця
	Хорол	Ворскла	Олександрія	Шевченківський	Ромул	Ольжич	ІВ-ВП ЧС 84	Булава	Рамзес	Злука	БЦ ЧС 57	Константа		
Ялтушківська	47,9	66,1	64,8	70,2	63,5	43,7	53,9	77,2	76,1	47,2	48,9	62,8	62,3	6,2
Веселоподільська	46,2	45,4	44,1	40,5	45,3	42,3	43,2	43,6	37,6	40,2	31,5	39,7	44,1	-12,0
Іванівська	43,0	50,0	35,0	38,0	41,0	35	35	39	45	37	31,5	38,5	41,5	-14,5
Білоцерківська	56,6	62,2	69,3	52,9	49,9	65,5	49,9	56,6	56	62,9	76,8	73,8	60,3	4,2
Уладово-Люлинецька	86,4	76,8	79,4	72	90	77,7	71,1	69,6	89,4	65,4	91,5	69,6	78,7	22,6
Середнє сортів	56,0	60,1	58,5	54,7	57,9	52,8	50,6	57,2	60,8	50,5	56,0	56,9	56,0	
Стандартне відхилення	15,8	11,3	16,4	14,3	17,7	16,1	12,1	14,6	19,3	11,6	24,3	14,9		
Мах – максимальна врожайність	86,4	76,8	79,4	72	90	77,7	71,1	77,2	89,4	65,4	91,5	73,8		
Мін – мінімальна врожайність	43,0	45,4	35	38	41	35	35	39	37,6	37	31,5	38,5		
R - розмах коливання врожайності	43,4	31,4	44,4	34	49	42,7	36,1	38,2	51,8	28,4	60,0	35,3		
Похибка середньої арифметичної	6,47	4,61	6,72	5,84	7,23	6,56	4,93	5,97	7,88	4,74	9,91	6,10		
Ve,% – коефіцієнт варіації	28,3	18,8	28,1	26,1	30,6	30,4	23,9	25,6	31,7	23,0	43,3	26,3		
Нот – гомеостатичність	1,98	3,20	2,08	2,09	1,89	1,74	2,12	2,24	1,92	2,20	1,29	2,17		
As – коефіцієнт агрономічної стабільності	71,7	81,2	71,9	73,9	69,4	69,6	76,1	74,4	68,3	77,0	56,7	73,7		

Про стабільність ЧС гібридів до негативного впливу екологічних умов регіону вирощування можна судити на підставі низки наступних статистичних показників. За розмахом варіації – різницею між максимальною і мінімальною врожайністю – можна робити висновки про ступінь стабільності гібриду до впливу змін екологічних умов регіонів: чим цей показник нижчий, тим сорт більш стабільний. За цим показником ЧС гібриди розподілялися в такій послідовності – Злука, Ворскла, Шевченківський, Константа, Іваново-Веселоподільський ЧС 84, Булава, Ольжич, Хорол, Олександрія, Ромул, Рамзес і Білоцерківський ЧС 57 (від 28,4 до 60,0 т/га).

Похибку середньої арифметичної і розмах варіації використовують для характеристики середньої арифметичної на 5% рівні значущості ( $x \pm t_{05S_x}$ ) – чим менші коливання в межах середньої, тим більш достовірний результат.

Екологічний коефіцієнт варіації характеризує ступінь мінливості середньої врожайності (до 10% – низька строкатість, 10-20 – середня і >20 – висока); більшість досліджуваних гібридів цукрових буряків мають високу строкатість врожайності – більше 20%.

Гомеостатичність характеризує селекційну цінність генотипу гібриду – чим цей показник вищий, тим гібрид вище оцінюється за придатністю до залучення до наступної селекційної роботи. За гомеостатичністю досліджувані гібриди розподілились таким чином: найбільш цінними є гібриди Білоцерківський ЧС 57, Ольжич, Ромул, Рамзес, Хорол, Олександрія, Шевченківський, Іваново-Веселоподільський ЧС 84, Константа, Злука, Булава і Ворскла.

Коефіцієнт агрономічної стабільності характеризує господарську цінність сорту; за ним найбільш цінними для виробництва є гібриди, у яких коефіцієнт стабільності перевищує 70 %. Такому рівню відповідають майже всі ЧС гібриди; кращими виявилися Ворскла, Злука, Іваново-Веселоподільський ЧС 84, Булава і Шевченківський.

Оцінка специфічної значущості сорту, яку обумовлюють як генетичний ( $E_i$ ) потенціал гібриду, так і стабільність його реалізації ( $R_i$ ), дозволяють визначити роль кожного з них і дати комплексну оцінку за рівнем врожайності коренеплодів, цукристості й збором цукру.

Розглянемо зразок розрахунків специфічної значущості гібриду за врожайністю коренеплодів (табл. 3).

Таблиця 3.

**Оцінка практичної цінності ЧС гібридів за врожайністю коренеплодів за 2011 рік, т/га**

ЧС гібрид, N	ДСС, r					$\chi_i$	$\bar{\chi}_i$	$E_i$	$R_i$	$\beta_i^2$
	Ялтуш-ківська	Весело-подільська	Іванівська	Білоцерківська	Уладово-Люлинецька					
Хорол	47,9	46,2	43	56,6	86,4	280,1	56,0	0,00	0,97	273,5
Ворскла	66,1	45,4	50	62,2	76,8	300,5	60,1	4,08	0,76	33,2
Олександрія	64,8	44,1	35	69,3	79,4	292,6	58,5	2,50	1,12	68,0
Шевченківський	70,2	40,5	38	52,9	72	273,6	54,7	-1,30	0,90	188,6
Ромул	63,5	45,3	41	49,9	90	289,7	57,9	1,92	1,13	255,2
Ольжич	43,7	42,3	35	65,5	77,7	264,2	52,8	-3,18	1,00	258,1
ІВ-ВП ЧС 84	53,9	43,2	35	49,9	71,1	253,1	50,6	-5,40	0,81	50,3
Булава	77,2	43,6	39	56,6	69,6	286,0	57,2	1,18	0,83	352,0
Рамзес	76,1	37,6	45	56	89,4	304,1	60,8	4,80	1,24	281,9
Злука	47,2	40,2	37	62,9	65,4	252,7	50,5	-5,48	0,73	119,6
БЦ ЧС 57	48,9	31,5	31,5	76,8	91,5	280,2	56,0	0,02	1,58	362,3
Константа	62,8	39,7	38,5	73,8	69,6	284,4	56,9	0,86	0,92	238,4
$\chi_i$	722,3	499,6	468,0	732,4	938,9	3361,2		$\sum \beta_i^2$		2481,1
$\bar{\chi}_i$	60,2	41,6	39,0	61,0	78,2	56,0		$G_{\phi. =}$		0,15
$E_j$	4,2	-14,4	-17,0	5,0	22,2		$G_{05}$	v = 4 і 11		0,51

Порівняння  $E_i$  і  $R_i$  проводять за відношенням до середнього значення у досліді екологічного сортовипробування, яке для  $E_i = 0$ , а  $R_i = 1$ .

Критерій Кохрана використовується для порівняння незалежних нормально розподілених вибірових сукупностей рівних обсягів ( $N = const$   $s_i^2$ ). Вибіркові дисперсії різняться істотно, якщо критерій Кохрана  $G_{факт} < G_{05}$ ; Критерій Кохрана  $G_{05}$  знаходять за даними таблиці за ступенями волі  $r$  і  $N-1$ . За розрахунками  $G_{факт} < G_{05}$  ( $0,15 < 0,51$ ), тобто вибіркові дисперсії різняться істотно.

Для рангової оцінки практичної цінності ЧС гібридів за результатами попередніх розрахунків визначаємо:

$$s^2 = \sum \beta_i^2 / N = 2481,1 / 12 = 206,8$$

- узагальнену випадкову помилку
- $\gamma_E$  для оцінки різниці  $E_i$  за відношенням до  $E_i = 0$ :

$$\gamma_E = t_{05} \sqrt{\frac{S^2}{r} \times \frac{N-1}{N}} = 15,98$$

- $\gamma_R$  для оцінки різниці  $R_i$  за відношенням до  $R_i = 1$ :

$$\gamma_R = t_{05} \sqrt{S^2 / N \times \sum_1^j E^2 \cdot j} = 189,22$$

Для визначення рангів використовують такі параметри:

Формули для визначення рангів для $E_i$ та $R_i$	Перший	
	$\gamma < E_i$	$1 - \gamma > R_i$
	Другий	
	$-\gamma \leq E_i \leq \gamma$	$1 - \gamma \leq R_i \leq 1 + \gamma$
	Третій	
	$-\gamma > E_i$	$+\gamma < R_i$

Рангова оцінка практичної цінності ЧС гібридів за врожайністю коренеплодів, цукристістю та збором цукру наведена в табл. 4.

Таблиця 4.

**Рангова оцінка практичної цінності ЧС гібридів цукрових буряків, 2011 .**

ЧС гібрид		Генотиповий ефект		Ступінь пластичності		Сума рангів
		$E_i$	ранг	$R_i$	ранг	
Урожайність	Хорол	0,00	2	0,97	2	4
	Ворскла	4,08	2	0,76	2	4
	Олександрія	2,50	2	1,12	2	4
	Шевченківський	-1,30	2	0,90	2	4
	Ромул	1,92	2	1,13	2	4
	Ольжич	-3,18	2	1,00	2	4
	ІВ-ВП ЧС 84	-5,40	2	0,81	2	4
	Булава	1,18	2	0,83	2	4
	Рамзес	4,80	2	1,24	2	4
	Злука	-5,48	2	0,73	2	4
	БЦ ЧС 57	0,02	2	1,58	2	4
	Константа	0,86	2	0,92	2	4
	Середнє	0		1,00		
	Цукристість	Хорол	0,23	2	0,83	2
Ворскла		-0,19	2	0,79	2	4
Олександрія		0,51	2	0,97	2	4
Шевченківський		0,03	2	0,92	2	4
Ромул		0,09	2	0,83	2	4
Ольжич		-0,19	2	1,51	2	4
ІВ-ВП ЧС 84		-0,39	2	1,08	2	4
Булава		-0,51	2	0,90	2	4
Рамзес		0,55	2	0,89	2	4
Злука		-0,23	2	1,01	2	4
БЦ ЧС 57		0,27	2	0,95	2	4
Константа		-0,17	2	1,31	2	4
Середнє		0,00		1,00		
Збір цукру		Хорол	0,07	2	0,90	2
	Ворскла	0,45	2	0,75	2	4
	Олександрія	0,71	2	1,15	2	4
	Шевченківський	-0,14	2	0,99	2	4
	Ромул	0,38	2	1,14	2	4
	Ольжич	-0,67	2	0,95	2	4
	ІВ-ВП ЧС 84	-1,10	2	0,80	2	4
	Булава	-0,09	2	0,82	2	4
	Рамзес	1,25	2	1,41	2	4
	Злука	-1,07	2	0,70	2	4
	БЦ ЧС 57	0,16	2	1,47	2	4
	Константа	0,04	2	0,93	2	4
	Середнє	0,00		1,00		

Чим нижче ранг у випробовуваного сорту порівняно з районованим, тим він має вищу господарську цінність.

Досліджувані ЧС гібриди цукрових буряків за рангами генотипової й екологічної оцінок ефектів практично однакові. За врожайністю, цукристістю і збором цукру вони мають рівні бали – 2, сума їх балів – 4; це свідчить про те, що за цими ознаками ЧС гібриди мають дуже близьке генетичне походження.

#### **Висновки.**

1. Стабільність і пластичність врожайності ЧС гібридів цукрових буряків в умовах Ялтушківської ДСС протягом вегетації 2009-2011 років має наступні характеристики:

– інтенсивним можна вважати гібрид Ворскла, який впродовж дворічних випробувань переважав інші (відповідно на 34,5 і 40,0 т/га); він же був і найбільш пластичний, тому що у роки випробування мав найвищу врожайність – 46,9 т/га;

– за цукристістю у 2009 році кращим був гібрид Ворскла (19,8%), у 2010 році – Хорол (15,6%) і в 2011 – Олександрія (18,8%);

– за збором цукру інтенсивним був гібрид Ворскла.

2. За екологічною оцінкою за Еберхартом і Расселом високою генетичною стабільністю виділялися ЧС гібриди цукрових буряків Злука і Іваново-Веселоподільський ЧС 84 – їх відхилення від середньої дисперсії мали позначку “мінус”, із значеннями суттєво < 0. Пластичними є гібриди Ольжич, Шевченківський, Булава, Хорол, Константа, Ворскла, Ромул і Олександрія (відхилення наближені до  $\pm 0$ ) і сильно пластичними – Рамзес і Білоцерківський ЧС 57 (відхилення від середньої дисперсії за значеннями найбільш віддалені від нуля).

3. За результатами екологічним сортовипробування кращими ЧС гібридами були Рамзес і Ворскла, які найбільш перевищували середню врожайність в досліді 56,0 т/га, – відповідно на 4,8 і 4,1 т/га; далі йшли Ромул і Олександрія – прибавки відповідно 1,9 і 2,5 т/га; на рівні середньої в досліді мали врожайність Константа, Білоцерківський ЧС 57 і Хорол.

4. Серед досліджуваних регіонів для вирощування нових ЧС гібридів Найбільш сприятливими були умови Уладово-Люлинецької, Ялтушківської і Білоцерківської ДСС; прибавки врожайності в них порівняно до середньої в досліді становили відповідно 22,6, 6,2 і 4,2 т/га.

5. Досліджувані ЧС гібриди цукрових буряків за рангами генотипової й екологічної оцінок ефектів практично однакові. За врожайністю, цукристістю і збором цукру вони мають рівні бали – 2, сума їх балів – 4;

#### **Список використаної літератури.**

1. Ацци Д. Сельскохозяйственная экология / Д. Ацци – Л.: Госсельхозиздат, 1932. – С. 7-284.
2. Жученко А.А. Адаптивная селекция растений // Селекция продуктивных сортов. Биология / А.А. Жученко. – М.: Знание, № 12. 1986. – С. 4-30.
3. Литун П. П. Взаимодействие генотип-среда в генетических и селекционных исследованиях и способы его изучения // В сб.: Проблемы отбора и оценки селекционного материала / П.П. Литун. – К.: Наукова думка, 1980. – С. 63-92.
4. Рудник-Івашенко О.І. Адаптивний потенціал проса / О.І. Рудник-Івашенко. Журнал «Насінництво», № 1. – К., 2010– С. 5-12.
5. Хангильдин В. В. Генетико-селекционное обоснование моделей сортов яровой пшеницы и гороха для Поволжско-Уральского региона // Вопросы генетики и селекции на Урале и в Зауралье / В.В. Хангильдин. – Свердловск, 1979. – 280 с.
6. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties. – Crop Sci, № 6, 1966. – 6. – P. 36-40.

#### **Аннотація**

*Эрмантраут Э.Р., Литвинюк В.В., Зацерковная Н.С.*

*Экологическая стабильность и пластичность гибридов сахарной свеклы*

*Изложены вопросы экологической стабильности и пластичности новых МС гибридов сахарной свеклы под влиянием экологических условий в регионах опытно-селекционных станций Института.*



**Ключевые слова:** сахарная свекла, урожайность, экологическая стабильность и пластичность.

*Annotation*

**Ermantraut E., Litvinyuk V., Satserkovnaya N.**

**Environmental stability and plasticity of hybrids of sugar beet.**

*Set out the issues of ecological stability and plasticity of the new MS hybrids of sugar beet under the influence of the environmental conditions in the regions experimental breeding station of the Institute.*

**Key words:** sugar beet, crop capacity, ecological stability and plasticity

УДК: 633.63:631.816:631.582

**Е.Р. ЕРМАНТРАУТ**, доктор с.-г. наук, професор

**Н.С. ЗАЦЕРКОВНА** науковий співробітник.

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

e-mail: [nszm@mail.ru](mailto:nszm@mail.ru)

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНІВ ЖИВЛЕННЯ ТА ПЕРЕДПОПЕРЕДНИКІВ

*Показано вплив різних фонів удобрення та передпопередників на продуктивність цукрових буряків. За внесенні під основний обробіток ґрунту під цукровий буряк  $N_{90}P_{60}K_{90} + 40t/га$  гною урожайність цукрових буряків склала 61,7 т/га, а збір цукру 10т/га.*

**Ключові слова:** конюшина, вівсяниця, основне удобрення, урожайність, цукрові буряки, цукристість.

**Вступ.** Цукрові буряки належать до головних цукроносних культур з яких виробляється близько 40% світових запасів цукру, інші 60% виробляють з цукрової тростини [1]. Вони є однією з найбільш продуктивних та вибагливих до умов мінерального живлення культур. Упродовж періоду вегетації, який триває до 160 днів, одна рослина може накопичувати 1,2-1,3кг органічної речовини, в т. ч. цукроносною – 0,8-1,5, гички – 0,4-0,8кг [4, 5]. Накопичення такої кількості органічної маси і цукру потребує достатньої кількості поживних речовин. З врожаєм 1 т коренеплодів і відповідної кількості гички цукрові буряки виносять в середньому азоту – 5-6кг, фосфору – 1,5-2, калію – 5,5-7,5 кг [6].

Добрива є одним з найголовніших факторів інтенсифікації буряківництва, освоєння та підвищення ефективності технологій вирощування цукрових буряків. Збільшення врожайності та підвищення цукристості коренеплодів залежить від збалансованості системи удобрення за елементами живлення, рівня родючості ґрунту, фізіологічних особливостей вирощуваних гібридів та місця культури в сівозміні [2]. Оптимальні умови живлення цукрових буряків упродовж періоду вегетації складуються у ґрунті за сумісного внесення органічних та мінеральних добрив [3]. Важливу роль в підвищенні урожайності цукрових буряків відіграє також їх розміщення в сівозміні. В умовах достатнього зволоження найвища їх продуктивність досягається за розміщення їх після озимої пшениці, попередником якої є багаторічні трави, які збагачують ґрунт азотом, органічною речовиною, підвищують його родючість, сприяють очищенню полів від бур'янів [2, 5].

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили в умовах достатнього зволоження Лісостепу України в стаціонарному польовому досліді Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції на чорноземі типовому вилугуваному малогумусному легкосуглинковому. В досліді вивчався вплив різних фонів удобрення на продуктивність цукрових буряків. Орний шар ґрунту 0-30см містить гумусу (за Тюрнімом) – 3,6 %, рухомого фосфору й калію (за Чириковим) відповідно – 140 та 75 мг/кг ґрунту.  $pH_{KL}$  – 5,9; гідролітична кислотність (за Каппеном) – 2,2 мг-екв на 100г ґрунту.