

633.4:631.816.2:632.931.1

## ОСОБЛИВОСТІ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ КОРМОВОГО БУРЯКА ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Стан Д.С. – аспірант, Одеський ДАУ,

Куліджанов Е. В. – к.с.-г.н., доцент, Одеська філія ДУ (держжурнтохорна)

*В статті розглянуто вплив мінерального живлення та зрошення на продуктивність кормового буряка. Було встановлено, що для отримання високого врожаю він потребує оптимального забезпечення всіма факторами життя, та їх оптимальним співвідношенням. Так, в результаті комплексної дії удобрення і зрошення, врожайність кормового буряка підвищується в рази, від 2,68 до 93,40 т/га.*

**Ключові слова:** кормовий буряк, польова схожість, режим зрошення, норма удобрення, врожайність.

**Стан Д.С., Куліджанов Е.В. Особенности минерального питания кормовой свеклы в зависимости от уровня интенсификации технологии выращивания**

*В статье рассмотрено влияние минерального питания и орошения на продуктивность кормовой свеклы. Было установлено, что для получения высокого урожая она требует оптимального обеспечения всеми факторами жизни, и их оптимальным соотношением. В результате комплексного действия удобрений и орошения урожайность кормовой свеклы увеличивается в разы, от 2,68 до 93,40 т/га.*

**Ключевые слова:** кормовая свекла, полевая всхожесть, режим орошения, норма удобрений, урожайность.

**Stan D.S., Kulidzhanov Ye.V. Features of fodder beet mineral nutrition depending on the level of intensification of cultivation technology**

*The article considers the influence of mineral nutrition and irrigation on the productivity of fodder beet. It shows that for its high yields beet requires an optimal provision of all life factors and their optimal ratio. Thus, as a result of a complex action of fertilization and irrigation, fodder beet yield increases by several times, from 2.68 to 93.40 t/ha.*

**Keywords:** fodder beet, germination, irrigation regime, fertilization rate, root yield.

**Постановка проблеми.** Кормовий буряк можна віднести до суперінтенсивних культур, так як він різко реагує на фактори інтенсифікації вирощування. Сьогодні наукою не встановлено його граничний потенціал врожайності, але, те що він значний – очевидно. Вже сьогодні виробниками було отримано врожайність понад 200 т/га [1, с.118; 2, с.190]. Для реалізації такого біологічного потенціалу необхідно впровадити сучасну агротехнологію, яка б змогла повною мірою задовольнити вимоги рослин, оскільки природні умови не можуть відповідати цьому рівню.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питаннями удосконалення технології вирощування кормового буряка займались багато українських вчених, найвідомішим серед яких є Фомічов А.М. Він стверджував, що разом із підвищенням врожайності збільшується і використання поживних речовин, хоча на утворення одиниці продукції використовується небагато елементів живлення (N – 0,35 кг/ц, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,12 кг/ц, K<sub>2</sub>O – 0,28 кг/ц). Але у перерахунку на врожайність 100 т/га – використання поживних речовин досягає відповідно 350, 120 та 280 кг/га [3, с. 105]. Тому, як бачимо, отримання високого врожаю

можливо лише при застосуванні добрив. Одним з головних завдань при впровадженні інтенсивних технологій є встановлення оптимальної норми удобрення. Ще недавно внесення надмірно високих норм добрив сприймалось нормально [4, с. 28], однак сьогодні, із змінами вимог виробництва потрібно це переглянути, адже нераціональне їх застосування може викликати погіршення якості продукції, негативний вплив на навколишнє середовище, економічні збитки тощо [5, с. 214].

**Постановка завдання.** Встановити оптимальний рівень чинників інтенсифікації, при якому можна отримати високий врожай та дати характеристику особливостей споживання поживних речовин.

**Методика досліджень.** Дослідження проводились у Білгород-Дністровському районі Одеської області. В досліді вивчався вплив удобрення і зрошення на продуктивність кормового буряка. Він був закладений у чотирьох повтореннях, із систематичним розміщенням варіантів. Фактори, що вивчались: режим зрошення (без зрошення, при підтримці вологості на рівні 60% НВ та 75% НВ), норма удобрення (природний фон,  $N_{90}P_{60}K_{90}$ ,  $N_{150}P_{90}K_{120}$ ). Добрива вносились під передпосівну культивуацію, зрошення проводилось краплинним способом. Площа дослідної ділянки 21 м<sup>2</sup>, загальна площа досліду 756 м<sup>2</sup>. Агротехніка в досліді звичайна для даної зони.

Ґрунт дослідного поля - чорнозем південний, з вмістом гумусу – 2,8%, легкогідролізованого азоту – 27,27 мг/кг, рухомих фосфатів – 61,78 мг/кг, обмінного калію – 224,6 мг/кг, рН – 7,0.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Вплив чинників інтенсифікації протягом вегетації просліджується по-різному. На початку вегетації роль таких могутніх регуляторів росту, як зрошення і добрива, майже відсутня або навіть спостерігаються незначні негативні відхилення. Так, спостерігаючи за показником польової схожості насіння, ми констатуємо або відсутність суттєвих розбіжностей або навіть негативний вплив добрив (табл. 1).

Як бачимо, у 2013 році показник польової схожості насіння майже не відрізнявся по варіантам досліду, оскільки після посіву пройшли опади, що знівелювали дію післяпосівного поливу, проте в 2014 р., коли спостерігалось недостатнє вологозабезпечення, застосування зрошення було ефективним, різниця на користь варіантів із зрошенням склала 7%.

Аналізуючи фазу змикання міжрядь можна зробити висновки про відсутність конкурентних впливів рослин між собою, у цю фазу густина стояння рослин не суттєво змінювалась між варіантами досліду.

Протягом обох років досліджень у фазу технічної стиглості на суходолі було високе випадання рослин з посіву, яке складало 79,2 – 85,1 %. Головною причиною був дефіцит вологи. У 2014 році внесення добрив на багарі дещо підвищило виживання рослин (1,1 – 4,4%), порівняно з контролем.

На зрошенні показник виживання рослин кардинально змінився, в середньому за два роки він склав 88,2%. Загалом, підмічено підвищення виживання рослин при внесенні добрив, хоча на деяких варіантах спостерігаються і негативні відхилення.

Споживання елементів живлення рослинами багато в чому залежало від наявності та норми зрошення, кількості рослин на одиниці площі та фази вегетації (табл. 2).

**Таблиця 1 – Польова схожість насіння та виживання рослин кормового буряка залежно від удобрення і зрошення**

Варіанти дослідів		Кількість, шт./м <sup>2</sup>		Польова схожість, %	Кількість рослин, шт./м <sup>2</sup>		Вживання, %
режим зрошення, % від НВ	норма удобрення, кг д.р./га	насінин	сходів		змикання міжрядь	технічна стиглість	
2013							
-	-	7,1	4,8	67,6	4,7	0,8	16,7
-	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	7,1	4,8	67,6	4,6	1,0	20,8
-	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	7,1	4,8	67,6	4,7	0,9	18,8
60	-	11,5	7,8	67,8	7,5	6,8	87,2
60	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	11,5	7,5	65,2	7,5	6,5	86,7
60	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	11,5	7,6	66,1	7,4	6,8	89,5
75	-	11,5	8,0	69,6	7,5	7,1	88,8
75	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	11,5	7,5	65,2	7,3	6,8	90,7
75	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	11,5	7,9	68,7	7,5	7,1	89,9
2014							
-	-	8,0	4,9	61,3	4,6	0,5	10,2
-	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	8,0	4,7	58,8	4,7	0,7	14,9
-	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	8,0	4,8	60,0	4,5	0,7	14,6
60	-	12,0	8,0	66,7	7,7	6,7	83,8
60	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	12,0	8,1	67,5	7,5	7,1	87,7
60	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	12,0	8,0	66,7	7,8	6,9	86,3
75	-	12,0	7,8	65,0	7,4	7,0	89,7
75	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	12,0	8,2	68,3	7,6	7,1	86,6
75	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	12,0	8,0	66,7	7,7	7,3	91,3

**Таблиця 2 – Динаміка вмісту в ґрунті елементів живлення під посівами кормового буряка**

Варіанти дослідів	Змикання міжрядь			Технічна стиглість			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
2013							
-	-	25,27	55,36	190,32	22,56	52,90	180,93
-	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	46,74	74,52	209,30	41,02	71,82	214,62
-	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	44,68	81,69	231,20	50,82	81,05	218,87
60	-	21,15	56,32	173,89	14,31	48,95	131,75
60	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	25,19	71,31	194,66	17,01	64,20	141,08
60	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	41,39	78,82	203,93	25,77	61,92	140,64
75	-	30,33	52,13	162,21	13,74	44,08	131,76
75	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	31,76	71,34	190,74	14,51	59,05	124,08
75	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	41,98	72,27	194,50	19,76	62,97	131,32
2014							
-	-	19,05	58,02	196,11	28,12	51,35	221,74
-	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	40,61	76,61	253,18	50,96	71,88	241,36
-	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	57,05	70,40	264,50	54,67	71,62	252,06
60	-	20,74	56,93	196,39	17,83	47,61	175,07
60	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	33,94	70,47	228,44	19,36	63,21	172,93
60	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	48,28	76,25	226,56	26,15	60,46	163,43
75	-	33,93	52,14	192,91	16,24	45,92	152,15
75	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	42,34	68,74	195,89	15,43	53,24	136,17
75	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	39,15	75,29	205,02	20,46	61,28	140,63

Вміст елементів живлення перед посівом (базовий аналіз): 2013 – N =24,11 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=62,64 мг/кг, K<sub>2</sub>O=206,6 мг/кг; 2014 – N=30,42 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=60,92 мг/кг, K<sub>2</sub>O =242,6 мг/кг.

З таблиці 2 помітно, що вміст у ґрунті елементів живлення змінювався відповідно до варіантів досліджу. У фазу змикання міжрядь рослини вже сформували частину врожаю, тому зміни в динаміці елементів живлення помітні. В середньому за два роки при вологості ґрунту 75% НВ на фоні добрив вміст елементів живлення в ґрунті був вищий на: N – 4,7...38,4%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 31,8...44,4%; K<sub>2</sub>O – 1,5...19,9%, порівняно з варіантами при вологості 75% НВ (без добрив).

На відміну від стабільної ситуації у першій половині вегетації, у фазу технічної стиглості ситуація змінилась, оскільки винос елементів живлення став співвідноситись з урожаєм. На багарі, у фазу технічної стиглості, при внесенні добрив спостерігалась тенденція збільшення NPK у ґрунті, порівняно з контролем, причиною було випадання рослин з посіву, тому елементи живлення не використовувались у повному обсязі.

При вологості ґрунту 60% НВ кількість поживних речовин коливалась в різних межах, проте загалом їх кількість перевищила варіанти досліджу при 60% НВ (без добрив), тому можна зробити висновок, що при цій вологості їх було достатньо, а продуктивність рослин в основному визначалась вологозабезпеченням посіву.

Дещо інша ситуація була при вологості ґрунту 75% НВ. У першу чергу це спостерігається на вмісті азоту, в обидва роки на фоні мінерального живлення його кількість була вища на 5,6 – 43,8 % (2013 р.), лише у 2014 році при внесенні N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> показав був нижчий порівняно з контролем (75% НВ, без добрив) на 5,0%. Відносно P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> його вміст збільшився на 7,32 – 20,91 мг/кг, порівняно з варіантами при вологості 75 % НВ (без добрив). Отже, у фазу технічної стиглості при внесенні добрив вміст азоту і фосфору суттєво скоротився, порівняно з фазою змикання міжрядь, проте їх кількість загалом продовжувала перевищувати контроль (75 % НВ без внесення добрив). Вміст калію в ґрунті на удобрених ділянках змінився кардинально, його кількість зменшилась на 5,8 – 0,3 % (2013 р.) і 10,7 – 7,6 % (2014 р.), порівняно з варіантами при вологості 75% НВ без добрив. Це підтверджує, що кормовий буряк має підвищену потребу у калію.

На рис. 1, 2, 3 більш конкретно можна побачити взаємозв'язок між мінеральним живленням та врожайністю біомаси кормового буряка у фазу змикання міжрядь.

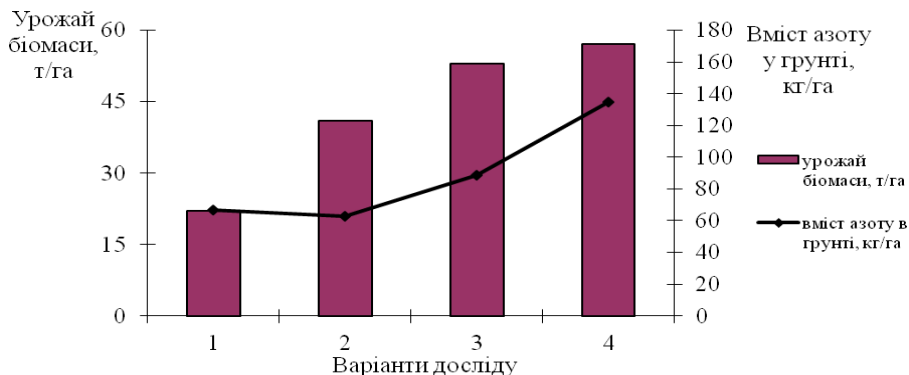


Рис. 1 – Взаємозв'язок вмісту азоту у ґрунті та урожаєм біомаси (фаза змикання міжрядь, середнє за 2013-2014 рр.): 1 – контроль; 2 – без добрив, 60% НВ, 3 – N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>, 60% НВ; 4 – N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>, 60% НВ

Як бачимо з рис.1 найбільший дефіцит азоту був на варіанті, де підтримувалась вологість на рівні 60% НВ (без добрив), причиною було відсутність мінерального живлення та вищий врожай порівняно з контролем.

Щодо вмісту у ґрунті фосфору (рис. 2), то загалом певна кореляція між цими показниками спостерігається, проте закономірність порушується на варіантах де вносились максимальна норма добрив. Тобто у цю фазу при внесенні  $N_{150}P_{90}K_{120}$  рослини були повністю забезпечені цим поживним елементом.

Вміст калію був найбільш стабільним, що пояснюється достатньою його кількістю в ґрунті, в результаті чого калій внесений з добривами мало впливав на загальну його кількість.

Звичайно зміни поживного режиму ґрунту відзначились на врожайності кормового буряка (табл. 3).

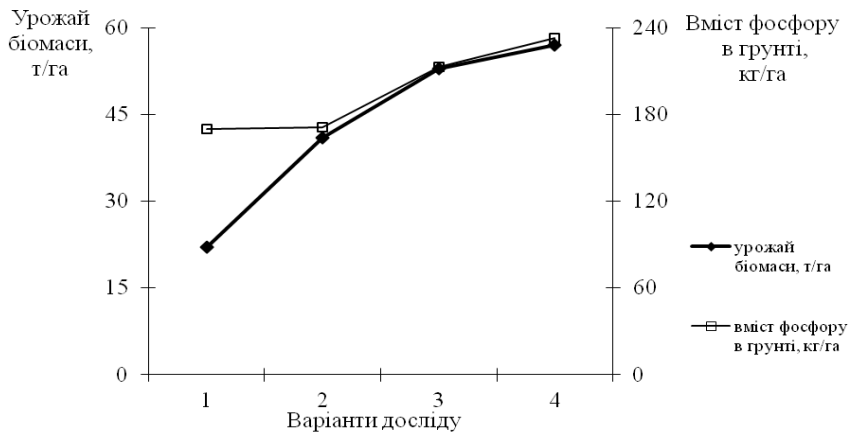


Рис. 2 – Вземозв'язок вмісту фосфору у ґрунті та урожаєм біомаси (фаза змикання міжрядь, середнє за 2013-2014 рр.): 1 – контроль; 2 – без добрив, 60 % НВ, 3 –  $N_{90}P_{60}K_{90}$ , 60% НВ; 4 –  $N_{150}P_{90}K_{120}$ , 60% НВ

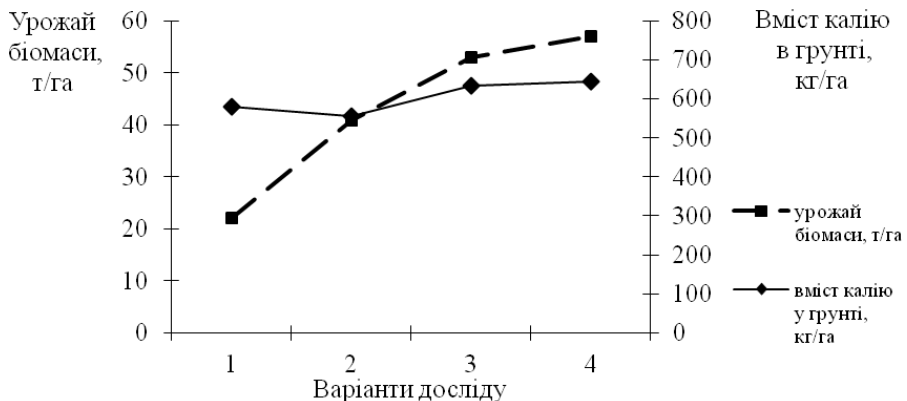


Рис. 2 – Вземозв'язок вмісту калію у ґрунті та урожаєм біомаси (фаза змикання міжрядь, середнє за 2013-2014 рр.): 1 – контроль; 2 – без добрив, 60 % НВ, 3 –  $N_{90}P_{60}K_{90}$ , 60% НВ; 4 –  $N_{150}P_{90}K_{120}$ , 60% НВ

На суходолі застосування добрив без зрошення є не ефективним, тут основну роль у продуктивності відіграє вологозабезпечення, яке за природних умов не дозволяє рослинам нормально рости і розвиватися.

Протягом двох років врожай коренів кормового буряка коливався в межах 3,86 – 83,75 т/га. На природному фоні родючості, при вологості 60 % НВ він в середньому склав 42,67 т/га, при підвищенні вологості до 75 % НВ зріс на 28,1%, порівняно з вологістю 60% НВ.

**Таблиця 3 - Урожайність кормового буряка залежно від удобрення і зрошення**

Варіанти дослідів		Урожайність, т/га					
режим зрошення, % від НВ	норма удобрення, кг д.р./га	2013		2014		середнє за два роки	
		корені	гичка	корені	гичка	корені	гичка
-	-	5,03	0,81	2,68	0,61	3,86	0,71
-	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	6,01	1,02	4,25	0,90	5,13	0,96
-	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	5,92	1,00	3,94	0,93	4,93	0,97
60	-	44,90	9,87	40,43	8,86	42,67	9,37
60	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	54,41	12,23	58,21	12,38	56,31	12,31
60	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	58,83	12,61	71,10	12,82	64,97	12,72
75	-	50,43	10,25	58,92	10,30	54,68	10,28
75	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	67,01	13,42	84,32	14,54	75,67	13,98
75	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	73,84	14,84	93,65	16,12	83,75	15,48
НР <sub>05</sub> , т/га А (удобрення) В (зрошення)	А	2,80	0,50	3,14	0,70		
	В	2,80	0,50	3,14	0,70		
	АВ	4,86	0,95	5,45	1,22		

При внесенні добрив та вологості ґрунту 60 % НВ збір коренів збільшився на 32,0 % та 52,3 %, порівняно з варіантами, де підтримувалась вологість на рівні 60 % НВ без застосування добрив. При збільшенні інтенсивності зрошення до рівня 75 % НВ тенденція продовжувала рости, добрива зумовили підвищення врожайності в середньому на 38,4 – 53,2% (протягом обох років досліджень).

Якщо порівняти дві норми удобрення на однаковому режимі зрошення (60%НВ), то при N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> врожайність була вища на 8,1% (2013 р.) та 22,1% (2014), порівняно з нормою добрив N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>. При підтримці вологості на рівні 75% НВ, різниця між цими варіантами склала 10,2 – 11,1%. Отже, як бачимо, на вищому рівні зволоження тенденція дещо спадає.

Найвищий врожай коренів був отриманий при максимальній нормі добрив (N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>) та вологості 75% НВ, він склав 73,84 та 93,65 т/га. Потрібно відмітити, що при максимальній інтенсифікації вирощування (згідно нашого дослідів), кормовий буряк продовжував нарощувати продуктивність, що вказує на все-таки не розкритий його потенціал.

Гичка також позитивно реагувала на фактори інтенсифікації. Протягом обох років її врожайність на зрошенні коливалась в межах 8,86 - 16,12 т/га. Добрива підвищили врожайність гички, при 60 % НВ на 31,8 – 36,3%, а при 75% НВ на 37,9 – 48,9 %.

**Висновок.** Таким чином, рівень мінерального живлення визначається дозами добрив, а ефективність використання поживних речовин залежить від

умов зволоження. Так, в нашому досліді найвища врожайність була досягнута при підтримці вологості ґрунту на рівні 75 % від НВ та нормі добрив  $N_{150}P_{90}K_{120}$ . Врожай коренів кормового буряка склав в середньому за два роки 83,75 т/га.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ :

1. Калинчук В. А. та ін. Система кормопроизводства в Одесской области / В. А. Калинчук, А. А. Дудник, П. В. Мартовицкий и др. - Од.: Маяк, 1988. - 273 с.
2. Котов П.Ф. Кормовые корнеплоды / П.Ф. Котов. – Воронеж: Центрально-черноземное издательство. – 1975. – 214 с.
3. Фомичов А.М. Кормовые корнеплоды / А.М. Фомичов, В.А. Калинчук. - К.: Урожай, 1975.-176 с.
4. Подпалый И. Ф. та ін. Урожайность и качество кормовой свеклы в зависимости от удобрения и орошения / И. Ф. Подпалый, Н. Т. Лозовая // Корма и кормопроизводство. – 1984. - №18. – С. 28-30.
5. Шикла М. К. та ін. Охорона ґрунтів / М. К. Шикла, О. Ф. Гнатенко, Л. Р. Петренко. – К.: Т-во «Знання», 2001. – 398 с.

УДК 633.15: 631.52

## ВИКОРИСТАННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ПРИ ОЦІНЦІ ПОДВОЄНО – ГАПЛОЇДНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ (*ZEА MAYS L.*) ПЛАЗМИ LANCASTER

*Черчель В.Ю.* – к.с-г.н., провідний науковий співробітник,

*Рябченко Е.М.* – науковий співробітник,

*Плотка В.В.* – науковий співробітник,

*Максимова Л.О.* – к.с-г.н., науковий співробітник, ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України

*Представлено результати оцінки холодо - та жаростійкості подвоєно-гаплоїдних ліній кукурудзи та їх вихідних форм, за допомогою фізіологічних методів. За результатами дослідження виділено 6 жаростійких і 6 високохолодостійких форм, та 7 зразків ліній з комплексною стійкістю до холоду та жару.*

**Ключові слова:** кукурудза, подвоєно-гаплоїдна лінія, жаростійкість, холодостійкість.

*Черчель В.Ю., Рябченко Э.Н., Плотка В.В., Максимова Л.А. Использование физиологических методов при оценке удвоенных гаплоидных линий кукурузы (*Zea Mays L.*) плазмы Lancaster*

*Представлены результаты оценки холодо - и жаростойкости удвоенных гаплоидных линий кукурузы и их исходных форм, с помощью физиологических методов. По результатам исследования выделено 6 жароустойчивых и 6 высокохолодоустойчивых форм, и 7 образцов линий, с комплексной стойкостью к холоду и жаре.*

**Ключевые слова:** кукуруза, удвоенная гаплоидная линия, жароустойчивость, холодоустойчивость.