



KAPITEL 7 / CHAPTER 7⁷
**YIELD OF FOOD BEET HYBRIDS DEPENDING ON THE LEVEL OF
NUTRITION AND PLANT DENSITY**

DOI: 10.30890/2709-2313.2022-11-01-013

Вступ

Для успішного збільшення виробництва продукції тваринництва найважливішим елементом є міцна кормова база. При цьому значна роль відводиться кормовим коренеплодам, оскільки вони є цінним соковитим кормом для тварин, особливо в зимовий період. При згодовування кормових коренеплодів збільшується активність мікробіологічних процесів травного тракту, що сприяє кращому використанню небілкового азоту. Вони збільшують поживність соломи при приготуванні мішанок, солом'яних гранул, нейтралізують кислотність корму, тощо. Покращують перетравність концентрованих кормів і силосу, що сприяє збільшенню надоїв і жирності молока. Особливо цінними є коренеплоди для молочних корів та свиней.

7.1. Кормова цінність та продуктивність буряків кормових

Кормові коренеплоди, зокрема буряк кормовий є цінним соковитим кормом особливо для молочних корів. Будучи відмінним молокогінним кормом стимулює роботу молочної залози, тому його включають в раціон нетелей, сухостійних корів та молодняку, а також свиней різного віку, великої рогатої худоби, овець, тощо. Кормовий буряк в раціоні покращує якість молока, підвищує вміст жиру. Особливо велике значення культура набуває взимку, коли відсутні зелені корми. Так, за поживністю один кілограм коренеплодів буряків кормових відповідає в середньому 0,12 кормових одиниць і містить 9 г перетравного протеїну 9 г. Також містить 0,4 кальцію, 0,36 фосфору, 4,65 калію, 2,5 натрію, 0,19 магнію, 0,20 сірки, 2,15 хлору, а також заліза 70 мг; марганцю 6,0; цинку 3,3; кобальту 0,11 та міді 1,5 мг [11, 13, 17].

⁷*Authors: Burko Lesya Nikolaevna, Svistunova Irina Vladimirovna*



Однією з найважливіших складових хімічного складу буряків кормових є цукор, вміст його становить близько 7,2-7,8 %. До його складу входять: цукроза – 5,0-7,5 %, пектин, пектоназа – 1,0-1,2 %, лігнін – 1,8 %. Хоча протеїну в буряках міститься невелика кількість – близько 1,3-1,5%, але він на 50-60% складається з білків, амідів, вільних амінокислот. За поживними якостями вони подібні до протеїнів кормів, куди входять зерно злакових і бобових культур. Також кормові буряки містять у своєму складі цистин (15,3 мг), аспарагінову кислоту, глютамін, аргінін, аланін. За врожайності 50 т/га коренеплодів і 15 т/га гички буряки кормові забезпечують одержання 6,5-7,0 т/га сухої речовини. Додаткове джерело кормів при вирощуванні буряків кормових являє собою гичка. Вона є цінним вітамінним кормом як у свіжому вигляді, так і засилосованою. При врожайності коренеплодів 50,0 і 15,0 т гички з одного гектара буряки кормові забезпечують одержання 6,5–7,0 тон кормових одиниць. Гичка за вмістом сухої речовини мало відрізняється від коренеплодів, але в ній міститься більше (майже в 2,5 раза) протеїну та вітаміну С. За наявності в раціоні буряків кормових сільськогосподарські тварини легше переносять осінній перехід з пасовищної до стійлової годівлі, а на весні, навпаки, від стійлової до пасовищної, що дозволяє зберегти високу продуктивність тварин у ці періоди [4; 10; 11; 15; 16].

Буряки кормові містять від 80 до 88 % води, яка входить до складу живої клітини, багаті на ферменти, виконує функції розчинника цукрів і мінеральних речовин та позитивно впливає на фізіологічні функції тваринного організму. Суха речовина коренеплодів представлена переважно безазотистими екстрактивними речовинами (БЕР) [2; 17].

Поживність та хімічний склад буряка кормового залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування, сортових особливостей, обґрунтованого застосування технологічних процесів. У середньому коренеплоди буряків містять 8-12 % водорозчинної сухої речовини, 1,8-1,5 протеїну; 0,1 жиру; 0,9 клітковини та 0,9 % золи. В гичці наявні до 14 % сухої речовини, 3,1 протеїну, 0,3 жиру, 1,6 клітковини та 2,8 % золи [1, 3, 4, 6].

Установлено, що ґрунтово-кліматичні умови України сприятливі для вирощування буряків кормових, а при впровадженні інтенсивних технологій



виращування дають змогу одержувати високі та стабільні врожаї коренеплодів за мінімальних затрат праці й витрат коштів [1, 5, 8, 9, 12].

7.2. Урожайність коренеплодів та гички буряків кормових залежно від удобрення і густоти рослин

Численні дослідження свідчать, що високу врожайність коренеплодів буряків кормових можна одержати лише за достатнього забезпечення їх поживними речовинами та оптимальної густоти рослин. Густота насадження значною мірою зумовлює ефективність дії добрив на врожай та його якість. Підвищення ефективності добрив може бути досягнуто не тільки шляхом наближення добрив до рослин, їх кореневої системи, а й навпаки, наближенням власне рослин до добрив через збільшення густоти рослин, рівномірнішим розміщенням їх на площі [1; 3; 6; 9; 14; 18].

На основі проведених досліджень встановлено, що густота рослин та удобрення впливають на формування урожаю буряків кормових (табл. 1)

Протягом кількох років досліджень найвищу врожайність коренеплодів буряків кормових одержали у 2010 році, оскільки погодні умови цього року були найсприятливішими для формування урожайності.

Найнижчою урожайність, протягом трьох років досліджень, виявилася на контролі, де вносили тільки органічні добрива. Вона становила: у гібрида Козіма – 36,2-39,3 т/га, Центаур-Полі – 35,6-37,8 т/га, Солідар – 35,5-39,9 т/га. Спільне внесення гною (під попередник) та мінеральних добрив сприяло підвищенню урожайності. В середньому за три роки досліджень найвища врожайність буряків кормових була одержана на ділянках із внесенням 40 т/га гною + $N_{180}P_{180}K_{210}$ із показником: у гібрида Козіма – 59,4-63,4 т/га, Центаур-Полі – 58,6-69,4 т/га, Солідар – 58,2-62,2 т/га.



Таблиця 1 – Урожайність коренеплодів буряків кормових залежно від удобрення та густоти рослин, т/га

Гібрид	Удобрення	Густота рослин, тис.шт./га	Рік			Середнє	Приріст до контролю, +/-
			2009	2010	2011		
Козіма	40 т/га гною під попередник (контроль)	60	36,0	37,2	35,4	36,2	-
		80	38,1	39,0	37,0	38,1	-
		100	38,5	41,0	38,4	39,3	-
	40 т/га гною під попередник + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₄₀	60	49,4	48,0	46,1	47,9	+ 11,7
		80	52,8	53,0	49,0	51,6	+ 13,5
		100	55,3	56,0	52,8	54,7	+ 15,4
	40 т/га гною під попередник + N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₂₁₀	60	60,0	62,0	56,1	59,4	+ 23,2
		80	63,2	64,4	58,6	62,1	+ 24,0
		100	64,2	65,6	60,4	63,4	+ 24,1
Центаур-Полі	40 т/га гною під попередник (контроль)	60	34,6	36,0	36,0	35,6	-
		80	36,0	37,5	35,8	36,5	-
		100	37,8	38,4	37,0	37,8	-
	40 т/га гною під попередник + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₄₀	60	45,6	47,3	44,7	45,9	+ 10,3
		80	50,6	51,2	50,0	50,6	+ 14,1
		100	55,2	57,0	55,3	55,9	+ 18,1
	40 т/га гною під попередник + N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₂₁₀	60	57,9	58,6	59,1	58,6	+ 23,0
		80	67,2	65,9	60,0	64,4	+ 27,9
		100	73,2	73,0	61,8	69,4	+ 31,6
Солідар	40 т/га гною під попередник (контроль)	60	35,6	38,2	32,5	35,5	-
		80	38,1	39,6	36,7	38,2	-
		100	39,6	40,5	39,5	39,9	-
	40 т/га гною під попередник + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₄₀	60	47,7	46,9	43,7	46,1	+ 10,6
		80	49,7	50,0	48,1	49,3	+ 11,1
		100	50,6	51,2	49,8	50,6	+ 10,7
	40 т/га гною під попередник + N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₂₁₀	60	60,4	59,8	54,2	58,2	+ 22,7
		80	63,0	64,2	56,1	61,1	+ 22,9
		100	63,6	65,0	58,0	62,2	+ 22,3
НІР ₀₅ за факторами							
Гібрид			0,5	0,4	0,6	0,3	
Удобрення			0,6	0,5	0,7	0,4	
Густота рослин			0,6	0,4	0,6	0,3	

Урожайність рослин із збільшенням густоти насаджень зростала. Так, при густоті 60 тис. шт./га урожайність коренеплодів, залежно від удобрення, становила: у гібрида Козіма – 36,2-59,4 т/га, Центаур-Полі – 35,6-58,6 т/га,



Солідар – 35,5-58,2 т/га. Із збільшенням густоти урожайність була вищою і за густоти 100 тис. шт./га складала: у гібрида Козіма – 39,3-63,4 т/га, Центаур-Полі – 37,8-69,4 т/га, Солідар – 39,9-62,2 т/га.

Серед гібридів, які вивчалися, найвища урожайність була сформована у гібрида Центаур-Полі – 69,4 т/га (за густоти 100 тис. шт./га та удобренні 40 т/га гною + N₁₈₀P₁₈₀K₂₁₀), у двох інших гібридів, на цьому ж варіанті удобрення та густоти, показники виявилися дещо нижчими у гібрида Козіма – 63,4 і Солідар – 62,2 т/га.

Приріст урожаю від добрив зростає із збільшенням густоти рослин. Таким чином, при вирощуванні буряків кормових ефективність загущення посівів залежить від дози добрив. Проте добрива впливають на урожайність буряків кормових більшою мірою, ніж густота насадження.

Цінним побічним кормом для тварин є гичка коренеплодів. За врожайності коренеплодів 50,0-60,0 т/га господарства отримують за рахунок гички додатково 2,0-2,5 т/га к. од., що прирівнюється до середнього врожаю однорічних трав і практично без додаткових витрат. За вмістом сухої речовини вона не надто відрізняється від коренеплодів, але в ній міститься більше протеїну, клітковини, каротину та вітаміну С [1; 8; 9; 10].

Показники урожайності гички буряків кормових показують, що внесення добрив та густота рослин впливали на їхню продуктивність (табл. 2).

За три роки досліджень найвищу урожайність гички буряків кормових отримали у 2010 році. Погодні умови в цей рік були найсприятливішими для формування урожайності, ґрунт – достатньо забезпечений вологою, температурні показники знаходилися на рівні тих, які є найприйнятніші для формування високого врожаю.

На ділянках із внесенням 40 т/га гною під попередник гібриди забезпечили наступну урожайність гички буряків кормових: Козіма 10,4-11,2 т/га, Центаур-Полі 10,9-11,4 т/га, Солідар 10,4-11,4 т/га. Із збільшенням доз добрив урожайність зростала і за внесення 40 т/га гною під попередник + N₁₂₀ P₁₂₀K₁₄₀ ці показники становили відповідно – у гібрида Козіма 12,8-15,7 т/га, Центаур-Полі 13,2-17,2 т/га, Солідар 13,2-15,4 т/га.



Таблиця 2 – Урожайність гички різних гібридів буряків кормових залежно від удобрення та густоти рослин, т/га

Гібриди	Удобрення	Густота рослин, тис.шт./га	Рік			Середнє	Приріст до контролю, +/-
			2009	2010	2011		
Козіма	40 т/га гною під попередник (контроль)	60	10,2	11,2	9,9	10,4	-
		80	10,6	11,9	10,2	10,9	-
		100	10,9	12,0	10,5	11,2	-
	40 т/га гною під попередник +N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₄₀	60	13,4	12,8	12,1	12,8	+ 2,4
		80	14,8	13,9	13,8	14,2	+ 3,3
		100	15,3	16,2	15,4	15,7	+ 4,5
	40 т/га гною під попередник + N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₂₁₀	60	16,3	17,5	15,9	16,6	+ 6,2
		80	16,9	17,9	16,6	17,2	+ 6,3
		100	18,8	19,6	17,9	18,8	+ 7,6
Центаур-Полі	40 т/га гною під попередник (контроль)	60	10,6	11,2	10,9	10,9	-
		80	11,5	11,0	11,1	11,2	-
		100	11,0	12,2	10,8	11,4	-
	40 т/га гною під попередник +N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₄₀	60	12,8	14,1	12,7	13,2	+ 2,3
		80	15,4	16,8	14,9	15,7	+ 4,5
		100	16,9	18,0	16,5	17,2	+ 5,8
	40 т/га гною під попередник + N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₂₁₀	60	17,3	19,1	16,9	17,8	+ 6,9
		80	18,7	20,0	18,7	19,2	+ 8,0
		100	19,9	22,1	19,8	20,6	+ 9,5
Солідар	40 т/га гною під попередник (контроль)	60	10,4	10,9	9,9	10,4	-
		80	10,8	11,4	10,4	10,9	-
		100	11,2	12,0	10,8	11,4	-
	40 т/га гною під попередник +N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₄₀	60	12,9	14,0	12,6	13,2	+ 2,8
		80	13,3	13,8	12,8	13,3	+ 2,4
		100	15,2	16,0	15,0	15,4	+ 4,0
	40 т/га гною під попередник + N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₂₁₀	60	15,6	18,3	15,3	16,4	+6,0
		80	17,2	19,6	17,5	18,1	+ 7,2
		100	18,2	20,2	18,4	19,0	+7,6
НІР ₀₅						0,8	

На ділянках з внесенням 40 т/га гною під попередник + N₁₈₀P₁₈₀K₂₁₀ була одержана найвища урожайність гички у гібридів: Козіма 16,6-18,8 т/га, Центаур-полі – 17,8-20,6 т/га, Солідар 16,4-19,0 т/га. Тобто підвищення доз мінеральних добрив на тому ж органічному фоні сприяє підвищенню урожайності.



Із збільшенням густоти рослин урожайність гички буряків кормових підвищувалася. За густоти 60 тис. шт./га вона була такою: Козіма 10,4-16,6 т/га, Центаур-Полі – 10,9-17,8 т/га, Солідар – 10,4-16,7 т/га. За густоти 100 тис. шт./га урожайність сформувалася дещо вища: у гібрида Козіма – 11,2-18,8 т/га, Центаур-полі – 11,4-20,6 т/га, Солідар – 11,4-19,0 т/га.

Таблиця 3 – Кореляційна залежність урожайності коренеплодів

Показник	Середньодобовий приріст маси коренеплоду				Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина
	Період вегетації						
	Сходи – змикання листків	Через 30 днів після змикання	Через 60 днів після змикання	Через 90 днів після змикання			
Урожайність	0,818	0,860	0,799	-0,56	0,799	0,887	0,650
Забезпеченість кормових одиниць перетравним протеїном	0,894	0,888	0,933	0,432	1,000	0,915	0,917
Вміст сухої речовини	-0,570	-0,538	-0,467	0,001	-0,580	-0,672	-0,495

Таким чином, найвища урожайність коренеплодів і гички отримано у гібрида Центаур-Полі за внесення 40 т/га гною під попередник + N₁₈₀P₁₈₀K₂₁₀ та при густоті 100 тис. шт./га.

Встановлена кореляційна залежність між урожайністю коренеплодів та гички буряків кормових (табл. 3 і 4).

Урожайність коренеплодів тісно корелювала з середньодобовим приростом маси коренеплодів. По періодах вегетації найсильніша залежність



була через 30 днів після змикання листя і становила 0,860. У інші періоди вегетації також відзначена сильна залежність 0,818; 0,799.

Забезпеченість кормових одиниць перетравними протеїном найтісніше корелювала з вмістом сирі клітковини 0,917, сирого жиру – 0,915. Тенденція залежності між ознаками спостерігалася через 90 днів після змикання листків з вмістом сухої речовини – 0,001.

Таблиця 4 – Кореляційна залежність урожайності гички

Показник	Сирій протеїн	Сирій жир	Сира клітковина	БЕР	Каротин
Урожайність	0,786	0,397	0,798	-0,772	0,870
Забезпеченість кормових одиниць перетравним протеїном	0,995	0,456	0,886	-0,958	0,961
Вміст сухої речовини	-0,759	-0,430	-0,892	0,819	-0,782

Урожайність гички буряків кормових найтісніше корелювала з вмістом каротину 0,870, забезпеченість кормових одиниць перетравним протеїном – з сирим протеїном 0,995, вміст сухої речовини – з показником БЕР 0,819.

Висновки

В представленій роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі, що виявляється у встановленні закономірностей формування урожайності та кормової якості коренеплодів і гички буряків кормових через оптимізацію живлення, формування густоти рослин та підбору гібридів з метою виробництва високоякісних соковитих кормів.



Агрокліматичні умови Правобережного Лісостепу сприятливі для вирощування буряків кормових, проте обмежуючим фактором збільшення врожайності є дефіцит поживних речовин у ґрунті. Найвища урожайність формується на ділянках за внесення $N_{180}P_{180}K_{210}$ на фоні післядії 40 т/га гною і становить, залежно від густоти рослин і гібриду 58,2-69,4 т/га коренеплодів та 16,4-20,6 т/га гички, що на 22,7-29,5 т/га коренеплодів і 6,0-9,2 т/га гички більше, ніж за внесення 40 т/га гною під попередник. Встановлено, що із збільшенням густоти рослин від 60 до 100 тис. шт./га урожайність зростала. Найвпливовішим фактором є добрива, частка впливу якого на урожайність була найвищою.