

**ОСОБЛИВОСТІ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ РОСЛИН
КОРМОВОГО БУРЯКА ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ**

В. В. Гармашов, Д. С. Стан
Одеський державний аграрний університет

У статті наведено вплив агротехнічних заходів на продуктивність кормового буряка. Висвітлено залежність процесів росту і розвитку культури (схожість, виживання, інтенсивність фотосинтезу, динаміка наростання коренеплоду) від рівня удобрення та норми зрошення.

Ключові слова: кормовий буряк, агротехнічні заходи, продуктивність.

Вступ. Буряк кормовий (*Beta vulgaris L. car. crassa*) – цінний соковитий корм, який за вмістом сухої речовини та загальної поживності займає одне з перших місць серед кормових коренеплодів [6]. Цінність кормових буряків особливо велика в зимовий період, коли основу раціону тварин складають сухі та консервовані корми, бідні на вітаміни та мінеральні сполуки [2]. Характерною особливістю буряка є дуже високий рівень його реакції на фактори інтенсифікації. Потенціал врожайності цієї культури складає 200 – 250 т/га. Проте на сьогодні у виробництві він не розкривається і наполовину. Причиною цього є низький рівень агротехніки вирощування, недосконалість і застарілість технологій, що і визначило напрямок наших досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Провідним напрямком інтенсифікації вирощування кормового буряка на півдні України є застосування мінеральних добрив та зрошення. Так, за даними Фомічова В.С., зрошення підвищує врожайність коренеплодів кормового буряка в 2,5 – 3 рази [5]. Про високий рівень позитивної дії мінеральних добрив на продуктивність кормового буряка науковці наголошують не одноразово [1, 4].

Мета дослідження полягає у вивченні особливостей продукційного процесу кормового буряка при поступовому зростанні чинників інтенсифікації в умовах посушливого Степу України. Передбачено визначення впливу зрошення і мінеральних добрив на розвиток рослин, рівень фотосинтетичної активності посіву та його продуктивності у польовому багатofакторному досліді.

Методика досліджень. Дослід з вивчення впливу зрошення та різних норм добрив на продуктивність рослин кормового буряку проводився на території господарства СВК «Мрія» Білгород-Дністровського району Одеської області в 2013 році. Агротехніка в досліді була загальноприйнятою для даної зони. Дослідження проводились у польовій сівозміні, попередником був озимий ячмінь. Схема досліду включає 9 варіантів: 1) без зрошення без добрив; 2) без зрошення + $N_{90}P_{60}K_{90}$; 3) без зрошення + $N_{150}P_{90}K_{120}$; 4) зрошення 430 м³/га без добрив; 5) зрошення 430 м³/га + $N_{90}P_{60}K_{90}$; 6) зрошення 430 м³/га + $N_{150}P_{90}K_{120}$; 7) зрошення 830 м³/га без добрив; 8) зрошення 830 м³/га + $N_{90}P_{60}K_{90}$; 9) зрошення 830 м³/га + $N_{150}P_{90}K_{120}$.

В досліді використовувався сорт Центаур Полі.

Площа посівної ділянки 21 м², облікова площа – 15 м². Дослід був закладений у чотирьох повтореннях, із систематичним розміщенням варіантів. Добрива вносились під основний обробіток ґрунту. Посів проводився у першу декаду квітня. Ширина міжрядь становила 70 см. Була сформована така густота: на багарі – 48 тис.росл./га; при зрошені – 78 тис.росл./га. У фазу «вилочки» посів обприскувався інсектицидом Бі-58 Новий, нормою витрати препарату 1 л/га.

Протягом вегетації проводилось дві культивації міжрядь, бур'яни в рядках знищувались вручну.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем південний, середньосуглинковий. Вміст гумусу – 2,8%, легкогідролізованого азоту – 25,11 мг/кг, рухомих фосфатів – 12,56 мг/кг, обмінного калію - 179,29 мг/кг, рН – 7,0.

Результати досліджень. Польова схожість – перший показник, на основі якого формується майбутня густина посіву. На неї, окрім посівних якостей насіннєвого матеріалу, впливають едафічні умови (волога, температура ґрунту), що регулюється агротехнікою вирощування: строки посіву, глибина загортання насіння, обробіток ґрунту, добрива тощо.

В досліді схожість в середньому становила 67,1% (табл. 1). Застосування мінеральних добрив дещо знизило польову схожість насіння на 0,8 і 2,4 %, порівняно з контролем. Причиною може бути негативна дія нітратного азоту на проростаюче насіння. Так, за даними В.В. Лихочвора азотні добрива можуть знижувати польову схожість цукрового буряка на 5% [3].

Таблиця 1**Вплив добрив та зрошення на схожість і виживання рослин**

Варіанти дослідів		Схожість, %	Сходи		Технічна стиглість	
норма зрошення, м ³ /га	норма удобрення, кг д.р./га		шт./га	%	шт./га	%
- (контроль)	-	67,3	48095	100	8095	16,8
-	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	67,3	48095	100	9924	20,6
-	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀	67,5	48095	100	8624	17,9
430	-	68,1	77619	100	67619	87,1
430	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	64,9	77619	100	67143	86,5
430	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀	66,4	77619	100	69524	89,6
830	-	69,2	77619	100	68571	88,3
830	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	65,2	77619	100	70476	90,8
830	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀	68,3	77619	100	69524	89,6

Вживання рослин характеризує відповідність умов життя – фізіологічним потребам рослинного організму.

У фазу змикання міжрядь випадання рослин склало приблизно 3,8 %, а вплив вивчаємих факторів не спостерігався. Проте у фазу технічної стиглості можна спостерігати чітку тенденцію впливу дефіциту вологи на життєздатність рослин. Без зрошення залишилось в середньому 18,4% рослин, при нормі зрошення 430 м³/га – 87,7%, а при нормі 830 м³/га – 89,6%. В умовах зрошення при застосуванні добрив виживання рослин підвищилось в середньому на 1,0 і 1,9%. Загалом можна констатувати суттєвий вплив режиму зрошення на виживання рослин, і незначний вплив добрив.

Фотосинтез — основа життя рослин, він забезпечує енергією всі процеси їх росту і розвитку. Досягнення максимальних показників фотосинтезу є основою продуктивності рослин, а його регулювання – метою технології, завданням кожного заходу агротехніки вирощування культури.

В нашому досліді протягом вегетації фотосинтетичний потенціал коливався в межах 1058,1 – 2726,2 тис.м²/га на діб (табл. 2). Найбільший вплив на цей показник мав фактор зрошення: при нормі 430 м³/га він збільшився на 95%, при 830 м³/га – на 120,6%. Сумісне застосування добрив і зрошення забезпечило підвищення ФП на 111,7 - 157,7%, від контролю.

Таблиця 2
Вплив добрив і зрошення на фотосинтетичні показники посіву у міжфазний період 2-3 пара справжніх листків – технічна стиглість

Варіанти дослідів		2-3 пари спр. лист. – змикання міжрядь		Змикання міжрядь – технічна стиглість		За вегетацію	
норма зрошення, м ³ /га	норма удобрення, кг д.р./га	ФП, тис.м ² /га на діб	ЧПФ, г/м ² за добу	ФП, тис.м ² /га на діб	ЧПФ, г/м ² за добу	ФП, тис.м ² /га на діб	ЧПФ, г/м ² за добу
- (контроль)	-	522,6	4,6	535,5	-	1058,1	2,3
-	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	542,7	5,4	560,7	-	1103,4	2,7
-	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀	623,1	5,2	604,8	-	1227,9	2,6
430	-	768,0	5,8	1295,0	2,1	2063,0	4,0
430	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	825,6	6,5	1414,0	2,6	2239,6	4,6
430	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀	902,4	6,4	1533,0	2,3	2435,4	4,4
830	-	857,6	5,3	1477,0	2,5	2334,6	3,9
830	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	972,8	6,3	1617,0	2,7	2589,8	4,5
830	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀	1011,2	6,5	1715,0	2,8	2726,2	4,7

ФП – фотосинтетичний потенціал

ЧПФ – чиста продуктивність фотосинтезу

Протягом всього вегетаційного періоду спостерігалась тенденція підвищення ФП при застосуванні факторів інтенсифікації. У першу половину вегетації на багарі добрива забезпечили збільшення ФП на 3,8 і 19,2%. В той час як на ділянках із зрошенням він зріс на 47,0% (430 м³/га) і 64,1% (830 м³/га). Максимальний показник був при нормі зрошення 830 м³/га та дозі добрив N₁₅₀P₉₀K₁₂₀, що на 93,5% перевищило контроль. У другу половину вегетації дана тенденція характерна лише для умов зрошення, оскільки на багарі було високе випадання рослин.

Чиста продуктивність фотосинтезу – показник, що вказує на ефективність роботи листової поверхні рослини. По варіантам він змінювався від 2,3 (контроль) до 4,7 г/м² за добу (830 м³/га + N₁₅₀P₉₀K₁₂₀) за вегетаційний період. На багарі ЧПФ при внесенні добрив збільшився на 0,4 та 0,3 г/м² за добу, при зрошенні – на 1,6 і 1,7 г/м² за добу. Найбільший ефект спостерігався при взаємодії зрошення і удобрення, показник збільшився на 2,3 - 2,4 г/м² за добу.

В першу половину вегетації посів більш інтенсивно накопичував органічну речовину, показник ЧПФ коливався в межах 4,6 – 6,5 г/м² за добу. У другу половину вегетації в умовах зрошення він становив 2,1 – 2,8 г/м² за добу, а на суходолі ЧПФ був від'ємний: оскільки не було приросту біомаси із-за зменшення кількості рослин на гектарі.

Ріст і розвиток коренів у перший рік можна поділити на три основних періоди: перший тривалістю 60 – 70 днів, коли активно розвиваються коренева система і надземна частина рослин та формується 10 – 15% врожаю; другий – 40 – 45 днів, протягом якого наростає 70 – 80% маси коренеплодів, третій – 30 – 35 днів, коли урожай збільшується ще на 10 – 15% [5].

Динаміка наростання коренеплодів наведена в таблиці 3. За вегетацію середньодобовий приріст коренеплоду складав 4,1 – 7,2 г/добу. Показник збільшувався по мірі збільшення норм добрив і зрошення.

Таблиця 3**Середньодобові прирости коренеплоду залежно від зрошення та удобрення, г/добу**

Варіанти дослідів		Дати відбору				За вегетацію
норма зрошення, м ³ /га	норма удобрення, кг д.р./га	18.06 – 08.07	08.07 – 28.07	28.07 – 17.08	17.08 – 06.09	
- (контроль)	-	7,9	10,9	6,1	2,2	4,1
-	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	9,9	10,6	5,4	1,6	4,2
-	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀	10,7	11,5	5,9	1,6	4,5
430	-	10,4	9,8	6,7	2,8	4,5
430	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	13,2	9,1	10,2	3,1	5,5
430	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀	15,6	9,1	8,3	4,2	5,7
830	-	12,7	9,6	8,7	3,6	5,2
830	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	15,4	12,0	9,5	5,1	6,4
830	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀	15,9	14,4	11,6	5,0	7,2

Корінь почав інтенсивно збільшуватись з другої половини червня. На багарі найбільший приріст кореня спостерігався у червні-липні, показник якого коливався у межах 7,9 – 11,5 г/добу. На ділянках із зрошенням інтенсивний ріст коренеплоду тривав до третьої декади серпня і складав: при нормі зрошення 430 м³/га – 6,7 – 15,6 г/добу, при 830 м³/га – 8,7 – 15,9 г/добу.

У другій половині вегетації, з початку серпня, на суходолі зменшення приросту коренеплоду відбувалось пропорційно вологозабезпеченню посіву. В подальшому, при відсутності опадів, середньодобовий приріст зменшився до 1,6 – 6,1 г/добу. Таким чином, нестача вологи критично відзначилась на продуктивності культури у другий період росту кореня.

На ділянках із зрошенням показник почав помірно знижуватись у другій половині серпня і складав 2,8 – 5,1 г/добу. Завдяки повноцінному періоду інтенсивного росту коренеплоду утворилась більша його маса, а отже, зріс врожай.

На всіх варіантах дослідів спостерігалась пряма залежність від удобрення протягом всієї вегетації. Найбільший середньодобовий приріст 15,9 г/добу зафіксовано у червні місяці, при нормі удобрення $N_{150}P_{90}K_{120}$ і зрошення 830 м³/га.

Основним показником, що визначає ефективність технології вирощування є кількість врожаю. Це найбільш варіабельний показник, що різко реагує на умови вирощування. Залежність урожайності кормового буряка від удобрення та умов зрошення показана у таблиці 4.

Таблиця 4

Урожайність кормового буряка залежно від удобрення та зрошення

Варіанти дослідів		Урожай			
норма зрошення, м ³ /га	норма удобрення, кг д.р./га	коренеплоди		гичка	
		т/га	%	т/га	%
- (контроль)	-	4,9	100	0,8	100
-	$N_{90}P_{60}K_{90}$	6,1	122,4	1,0	25,0
-	$N_{150}P_{90}K_{120}$	5,7	116,3	1,0	25,0
430	-	44,9	916,3	9,8	1225,0
430	$N_{90}P_{60}K_{90}$	54,4	1110,2	12,2	1525,0
430	$N_{150}P_{90}K_{120}$	58,7	1198,0	12,6	1575,0
830	-	53,1	1083,7	10,3	1287,5
830	$N_{90}P_{60}K_{90}$	67,0	1367,3	13,5	1687,5
830	$N_{150}P_{90}K_{120}$	73,8	1506,1	14,8	1850,0
НР ₀₅ , т/га А (зрошення) Б (удобрення)	А	2,8		0,55	
	Б	2,8		0,55	
	АБ	4,86		0,95	

На богарі при внесенні добрив прибавка врожаю коренеплодів склала 22,4% і 16,3%, порівняно з контролем, різниця між цими показниками математично не доказова. При застосуванні зрошення нормою 430 м³/га прибавка врожаю склала 816,3%, а при нормі 830 м³/га врожай виріс на 983,7%. Найбільш ефективним було комплексне застосування мінеральних добрив та зрошення, від цього прибавка врожаю склала 1010,2 – 1406,1%. Потрібно відмітити, що при застосуванні добрив $N_{90}P_{60}K_{90}$ і $N_{150}P_{90}K_{120}$ з нормою зрошення 430 м³/га урожайність була вища, ніж на неудобреному фоні при нормі зрошення 830 м³/га. Найвищий врожай – 73,8 т/га було отримано на ділянках з нормою добрив $N_{150}P_{90}K_{120}$ та зрошення 830 м³/га, що на 1406,1% перевищило врожай на контролі.

Побічною продукцією кормового буряка є гичка, врожай якої є додатковим джерелом корму, а отже доходу виробників. Як бачимо, з таблиці 4, добрива і зрошення суттєво впливають не тільки на врожай коренів, а й врожай гички. На

багарі, при застосуванні добрив, врожай гички зріс на 25,0% (при обох нормах удобрення), порівняно з контролем. Прибавка від зрошення становила 1225,0 – 1287,5%. Найвищий врожай – 14,8 т/га був отриманий при максимальній дозі добрив та нормі зрошення 830 м³/га. Можна підмітити, що зелена біомаса (гичка) більш різко реагує на удобрення та зрошення, ніж коренеплоди.

Висновок. В умовах південного Степу України отримання високого врожаю кормового буряку можливо лише в умовах зрошення. Добрива є суттєвим елементом підвищення продуктивності культури. Застосування повного мінерального удобрення N₁₅₀P₉₀K₁₂₀ та зрошення нормою 830 м³/га дало змогу отримати найвищий врожай коренеплодів 73,8 т/га та гички 14,8 т/га, що на 1406,1 і 1750,0% вище за контроль.

Література

1. Демидась Г.І., Бурко Л.М. Продуктивність буряків кормових залежно від удобрення у правобережному Лісостепу / Г.І. Демидась, Л.М. Бурко // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». – Київ. – 2010. - №34. – С. 183-186.
2. Куничак Г.С. Цінність і технологія вирощування кормових буряків / Г. С. Куничак, Г.М. Кобилянська // Пропозиція. – 2008. - №9. – С.64 – 65.
3. Лихочвор В.В. Рослинництво / В.В. Лихочвор // Навч. посібник. – 2-ге вид. перероб. і доп. - К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
4. Марченко М.Н. Производство кормовой свеклы по интенсивной технологии / М.Н. Марченко – М. : Росагропромиздат, 1989. – 191 с.
5. Фомічов А.М. Прогресивна технологія виробництва кормових коренеплодів / А. М. Фомічов. – К.: Знання, 1990. – 48 с.
6. Хіврич О.Б. Рання сівба буряків кормових – як спосіб підвищення їх продуктивності / О.Б. Хіврич // Агробіологія: Зб. наук. праць. – Біла Церква, 2010. – Вип. 4 (80). – С. 111.

Анотація

Гармашов В. В., Стан Д. С. Особенности фотосинтетической деятельности растений кормовой свеклы в зависимости от условий выращивания. В статье приведено влияние агротехнических мероприятий на продуктивность кормовой свеклы. Показана зависимость процессов роста и развития культуры (всхожесть, выживаемость, интенсивность фотосинтеза, динамика нарастания корнеплода) от уровня удобрения и нормы орошения.

Ключевые слова: кормовая свекла, агротехнические мероприятия, производительность.

Summary

Garmashov V.V., Stan D.D. The features of fodder beet plants photosynthetic activity depending on growing conditions. In this article the impact of farming practices on the fodder beet productivity has been shown. It has also been noted the dependence of growth processes and plants development (germination, survival, rate of photosynthesis , the dynamics of root growth) on the level of fertilization and irrigation standards.

Keywords: fodder beet, farming practices, productivity.