

УДК 633.41:631.5(1.15)(292.485)

**ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПОСІВІВ БУРЯКА  
КОРМОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ В  
УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ**

**О. В. Овчарук**, асистент

*Подільський державний аграрно-технічний університет*

*Розглянуто результати досліджень високопродуктивних сортів і гібридів буряка кормового (*Beta vulgaris crassa*), ріст та розвиток рослин в умовах західного Лісостепу. Визначена площа його листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал та чиста продуктивність фотосинтезу буряка кормового, що залежали від сортових особливостей.*

***Ключові слова:** буряк кормовий, сорт, гібрид, листкова поверхня, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу*

Важливим резервом збільшення виробництва соковитих кормів для тварин є кормові буряки. Для вирощування коренеплодів та ефективного використання біологічного потенціалу сорту і природно-кліматичних умов західного Лісостепу важливе значення має наукове обґрунтування агротехнічних елементів технології вирощування, підбору за врожайністю та якістю сортів, тощо.

У технології їх вирощування враховують увесь комплекс агротехнічних заходів, який має забезпечувати інтенсивне накопичення органічної речовини і швидке наростання площі листкової поверхні [1]. Сонячна радіація найкраще використовується рослинами буряка кормового у середині літа. В умовах західного Лісостепу України це відбувається впродовж фаз другої пари справжніх листків, змикання та розмикання рослин у рядку [6].

Важливим і невід'ємним для рослин буряка кормового є густина рослин, яка повинна бути оптимальною, тому що загущеність посівів призводить до нераціонального використання фотосинтетичної поверхні через затінення листків [1, 4]. При цьому погіршується продування загущених посівів, утруднюється доступ CO<sub>2</sub> до листків [5].

Також слід відзначити, що оптимальне освітлення буряка кормового є необхідною умовою росту і розвитку рослин та формування репродуктивних органів, оскільки саме листки одержують максимальну кількість світлової енергії і забезпечують їх додаткове збереження, збільшуючи цим загальну площу листової маси [7, 2]. Завдяки цьому в посівах буряків кормових у фазу розмикання рядків інтенсивність фотосинтезу дещо знижується [6].

Найважливішими показниками фотосинтетичної діяльності рослин буряків кормових, що визначають в кінцевому результаті продуктивність посівів, є площа листової поверхні (ПЛ), фотосинтетичний потенціал (ФП), чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) та його господарська ефективність.

Вченими відзначено, що продуктивність ростових процесів у буряка кормового досягається за рахунок збільшення асиміляційної поверхні, а саме за рахунок асимілянтів, утворених у період фотосинтетичної діяльності листків відбувається активне формування коренеплодів [7]. При цьому біосинтез білків і хлорофілу створюють підтримуючий вплив на функціональну активність зрілих листків, створюючи умови для інтенсивного фотосинтезу [8]. Умови, в яких розвиваються рослини і умови живлення формують врожай. Оптимальна величина листової поверхні має бути досягнута до закінчення вегетативного росту, на початок масового формування коренеплодів. Якщо фотосинтетична поверхня досягає найбільшого розвитку раніше, то в результаті взаємного затінення значна частина листків у нижньому ярусі жовтіє, вони підсихають, асиміляційна поверхня зменшується, що призводить до значного зниження врожаю [2].

**Мета досліджень.** З'ясувати тривалість фенологічних фаз росту і

розвитку рослин буряка кормового та врожайність залежно від сортових особливостей в умовах західного Лісостепу.

**Матеріал і методика досліджень.** Експериментальну частину досліджень виконували в польовій сівозміні протягом 2010-2013 рр..

Розмір дослідних ділянок – 20 м<sup>2</sup>, облікових – 15 м<sup>2</sup>, повторення варіантів чотириразове із систематичним розміщенням рослин. Ґрунт дослідного поля – чорнозем вилугуваний, мало гумусний, середньо суглинковий на лесовидних суглинках. Вміст гумусу (за Тюріним) в шарі ґрунту 0-30 см становить 3,6-4,2 %. Вміст сполук азоту, що легко гідролізуються, (за Корнфілдом) становить 98-139 мг/кг (високий), рухомого фосфору (за Чіріковим) 143-185 мг/кг (високий) і обмінного калію (за Чіріковим) – 153-185 мг/кг ґрунту (високий). Сума увібраних основ коливається в межах 158-209 мг екв. / кг. Гідролітична кислотність становить 17-22 мг екв. / кг, ступінь насичення основами – 90 %.

Водно-фізичні властивості ґрунту: щільність твердої фази – 2,58 г/см<sup>3</sup>, щільність будови – 1,14-1,25 г/см<sup>3</sup>, загальна шпаруватість – 52-59 %. Максимальна гігроскопічність ґрунту 5,2 %; найменша вологоємність – 23,4 %, повна польова – 41,2 %.

Підсумовуючи характеристику ґрунтово-кліматичних умов місця проведення досліджень, слід зазначити, що вони за всіма параметрами відповідали принципу репрезентативності і не перешкоджали отриманню об'єктивних результатів досліджень.

Отримані дані опрацьовували статистичними методами кореляційного та дисперсійного аналізу (Мойсейченко В. Ф., 1996) з використанням комп'ютерної програми «Statistika 6.0». Результати представлені у вигляді середнього значення і найменшої істотної різниці за рівнем ймовірності.

Буряки висівали 15-18 квітня широкорядним способом з міжряддям 45 см. Досліджували такі сорти: Київський (контроль), Галицький, Дністер, Адра; гібриди: Кракус, Солідар, Кацпер.

**Результати досліджень.** Результати досліджень свідчать, що листкова поверхня з розрахунку на одиницю площі в початковій фазі росту рослин між сортами майже не відрізнялась, а її показники були в межах 1,14-1,71 тис. м<sup>2</sup>/га (табл. 1).

1. Вплив сорту на площу листкової поверхні рослин буряка кормового, тис. м<sup>2</sup>/га (середнє за 2010-2013 рр.)

Зразок	Утворення другої пари листків	Змикання рядків	Технічна стиглість
Сорт			
Київський (контроль)	1,60	62,01	25,06
Галицький	1,71	68,99	26,32
Дністер	1,41	53,49	21,37
Адра	1,14	44,99	20,94
Гібрид			
Кракус	1,49	56,94	21,06
Солідар	1,49	59,01	22,32
Кацпер	1,65	62,21	25,15
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,08</i>	<i>2,97</i>	<i>1,04</i>

Як свідчать результати досліджень, темпи наростання площі листкової поверхні рослинами різних сортів у період вегетації чітко визначалася як сортовими особливостями, так і фазами росту. Найвищі показники площі листкової поверхні у фазу змикання рядків отримали у сортів Галицький – 68,99 тис. м<sup>2</sup>/га, Київський (контроль) – 62,01 тис. м<sup>2</sup>/га; гібридів Кацпер – 62,21 тис. м<sup>2</sup>/га, Солідар – 59,01 тис. м<sup>2</sup>/га і Кракус – 56,94 тис. м<sup>2</sup>/га. Деяко нижчі показники листкової поверхні спостерігали у сортів Дністер – 53,49 тис. м<sup>2</sup>/га і Адра – 44,99 тис. м<sup>2</sup>/га.

Така ж сама закономірність відзначена у фазу технічної стиглості. Сорти буряка кормового Київський, Галицький, гібрид Кацпер формували більшу площу листкової поверхні, внаслідок тривалішого вегетаційного

періоду. Зміна площі листкової поверхні в онтогенезі у всіх варіантах досліджу виражалась у вигляді прямої залежності.

На розвиток асиміляційної поверхні впливали також погодні умови за період вегетації. У 2010 та 2013 роках площа асиміляційної поверхні була меншою, порівняно з 2011 та 2012 роками. Це пов'язано з тим, що у ці роки було посушливе літо. Так, у 2011 році високі показники площі листкової поверхні у фазу змикання рядків спостерігали у сортів Галицький – 67,09 тис.м<sup>2</sup>/га і Київський – 61,17 тис.м<sup>2</sup>/га та у гібридів Кацпер – 61,12 тис.м<sup>2</sup>/га і Солідар – 60,00 тис. м<sup>2</sup>/га. Максимальну площу листкової поверхні визначали у всіх сортів та гібридів буряка кормового у 2012 році. У цей рік високі показники площі листкової поверхні у фазу змикання рядків були у сортів Галицький – 74,75 тис.м<sup>2</sup>/га, Київський – 65,61 тис.м<sup>2</sup>/га, та гібридів Кацпер – 65,84 тис.м<sup>2</sup>/га і Солідар – 62,81 тис.м<sup>2</sup>/га, а низькі – у сорту Адра – 49,12 тис.м<sup>2</sup>/га.

Для визначення врожайності посівів та оцінки продуктивності буряка кормового, необхідно мати показники, які характеризують можливу сумарну площу листкової поверхні рослин усього вегетаційного періоду. Тому, одиницею виміру фотосинтетичної діяльності рослин у посівах вважається 1 м<sup>2</sup> листків за добу і виражається млн.м<sup>2</sup>×діб/га (ФП) [6, 2].

За результатами експериментальних досліджень було встановлено, що динаміка фотосинтетичного потенціалу у сортів буряка кормового подібна до тієї, за якою формується площа листкової поверхні.

У середньому за роки досліджень показники фотосинтетичного потенціалу зростали від з'явлення сходів до змикання рослин у рядку та досягнення технічної стиглості. Максимальні показники фотосинтетичного потенціалу у період технічної стиглості коренеплодів – 3,321 млн.м<sup>2</sup>×діб/га формувались у сорту Галицький, дещо менші у сорту Адра і гібрида Кракус – 2,301 та 2,401 млн. м<sup>2</sup>×діб/га (табл. 2).

2. Фотосинтетичний потенціал буряка кормового залежно від сорту, млн.м<sup>2</sup>×діб/га (середнє за 2010-2013 рр.)

Зразок	Фази росту і розвитку		
	Утворення другої пари листків	Змикання рядків	Технічна стиглість
Сорт			
Київський (контроль)	0,027	1,926	2,999
Галицький	0,033	2,311	3,321
Дністер	0,027	1,899	2,440
Адра	0,023	1,600	2,401
Гібрид			
Кракус	0,026	1,903	2,301
Солідар	0,029	2,419	2,862
Кацпер	0,027	2,111	2,900
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,02</i>	<i>0,7</i>	<i>1,02</i>

Межі площі листової поверхні та фотосинтетичного потенціалу, мають верхні і нижні показники, перехід за які зумовлює зменшення чистої продуктивності фотосинтезу [4].

З'ясовано, що в середньому за роки досліджень максимальні показники чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) у рослин буряка кормового становили 6,90 – 6,77 г/м<sup>2</sup> за добу і були у фазі змикання рядків. Максимально чисту продуктивність фотосинтезу, як показника ефективності роботи асиміляційної поверхні листків буряка кормового, у фазі змикання рядків – 7,24 г/м<sup>2</sup> за добу відзначено у сорту Київський (контроль) у 2011 році. Найменше її значення – 6,0 г/м<sup>2</sup> за добу було в у сорту Адра у 2010 році у фазу змикання рядків, а у 2012 році лише 5,61 г/м<sup>2</sup> за добу. В подальшому показники чистої продуктивності досліджуваних сортів та

гібридів у період від змикання рядків до технічної стиглості знижувались (табл. 3).

3. Чиста продуктивність фотосинтезу рослин буряка кормового залежно від сорту, г/м<sup>2</sup> за добу (середнє за 2010-2013 рр.)

Зразок	Змикання рядків	Технічна стиглість
Сорт		
Київський (контроль)	6,77	3,86
Галицький	6,59	3,71
Дністер	6,53	3,54
Адра	5,99	3,59
Гібрид		
Кракус	6,42	3,67
Солідар	6,88	3,74
Кацпер	6,90	3,83
<i>HIP<sub>05</sub></i>	<i>1,04</i>	<i>0,7</i>

У сорту Київський (контроль) за чотири роки досліджень вони становили 3,86 г/м<sup>2</sup> за добу, у сорту Галицький – 3,71 г/м<sup>2</sup> за добу, у гібридів Кракус, Солідар, Кацпер – відповідно 3,67, 3,74, 3,83 г/м<sup>2</sup> за добу.

### **Висновки**

1. Визначено показники чистої продуктивності фотосинтезу, які залежать від сортових особливостей та від фаз росту і розвитку рослин буряка кормового.

2. Найвищий рівень чистої продуктивності фотосинтезу був у сорту Київський, гібридів Кацпер та Солідар, який становив у фазі технічної стиглості відповідно 3,86, 3,83 та 3,74 г/м<sup>2</sup> за добу, Це зумовлювалось величиною площі листової поверхні.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Глеваський Г. В. Буряківництво. / Г. В. Глеваський – К.: Вища школа, 1991. – 320 с.
2. Гоменюк В. О. Буряківництво: Навч. посібник. / В. О. Гоменюк – Вінниця: Континент-Прим, 1999. – 276 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Ігнат'єв М. О. Буряківництво. / М. О. Ігнат'єв, М. І. Бахмат, І. А. Вітвіцький – Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2002. – 208 с.
5. Роїк М. В. Буряки. / М. В. Роїк К.: Видавництво «XXI вік» – РІА «ТРУД-КИЇВ», 2001. – 320 с.
6. Соловей Ф. М. Производство кормовой свеклы по интенсивной технологии. / Ф. М. Соловей – М.: Росагропромиздат, 1989. – 191 с.
7. Фомічов А. М. Кормові коренеплоди / А. М. Фомічов – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Урожай, 1987. – 248 с.
8. Шевцов И. А. Биология и агротехника кормовой свеклы. / И. А. Шевцов, А. М. Фомичев – К.: Наукова думка, 1980. – 252 с.

## ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОСЕВОВ СВЕКЛЫ КОРМОВОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

*Е. В. Овчарук*

Рассмотрены результаты исследований высокопродуктивных сортов и гибридов свеклы кормовой (*Beta vulgaris crassa*), рост и развитие растений в условиях западной Лесостепи. Определена площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза свеклы кормовой, которые зависели от сортовых особенностей.

**Ключевые слова:** свекла кормовая, сорт, гибрид, листовая поверхность, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза.



# PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF CROPS FODDER BEET DEPENDING ON CULTIVAR CHARACTERISTICS IN TERMS OF THE WESTERN FOREST-STEPPE

*E. V. Ovcharuk*

The results of studies of high-yielding varieties and hybrids of fodder beet (*Beta vulgaris crassa*), growth and development of plants in the conditions of the Western forest-Steppe. Defined area of leaf area, photosynthetic capacity and net photosynthetic productivity of fodder beet, which depended on cultivar characteristics.

**Key words:** *beet, variety, hybrid, leaf surface, photosynthetic potential, net photosynthesis productivity*