



УДК 633.416:581.132:631.526.3(292.485:477.4)

PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF FORAGE BEET PLANTS DEPENDING ON THE VARIETY IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT BANK FOREST STEPPE OF UKRAINE**ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ РОСЛИН БУРЯКІВ КОРМОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ****Ovcharuk V.I. / Овчарук В.І.***d.a.s., prof. / д.с.з.н., проф.*

ORCID: 0000-0003-2115-0916

*Higher education institution «Podillia State University»,**Kamianets-Podilskyi, Shevchenko, 12, 32316**Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,**Кам'янець-Подільський, Шевченка, 12, 32316***Ovcharuk O.V. / Овчарук О.В.***d.a.s., prof. / д.с.з.н., проф.*

ORCID: 0000-0002-1117-962X

*National university of life and environmental sciences of Ukraine,**Kyiv, Heroiv Oborony, 15, 03041**Національний університет біоресурсів і природокористування,**Київ, Героїв Оборони, 15, 03041***Ievstafiieva I.M. / Євстафієва Ю.М.***докторант*

ORCID: 0000-0001-5914-893X

*Higher education institution «Podillia State University»,**Kamianets-Podilskyi, Shevchenko, 12, 32316**Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,**Кам'янець-Подільський, Шевченка, 12, 32316*

Анотація. В технології вирощування буряків кормових важливого значення відіграє комплекс агротехнічних заходів, який забезпечує інтенсивне накопичення органічної речовини і швидке наростання площі листової поверхні. Важливу роль відіграє сонячна радіація, яка використовується рослинами буряків кормових в літній період. В умовах Правобережного Лісостепу України найбільш інтенсивно це проходить впродовж фаз утворення другої пари справжніх листків, змикання та розмикання рослин у рядку також важливим елементом в технології є система удобрення, яка забезпечує рослини елементами кореневого живлення, а також надходження з повітря через біологічну активність ґрунту достатньої кількості вуглекислоти.

Серед агротехнічних заходів для рослин буряків кормових є площа живлення, яка впливає на роботу фотосинтетичної діяльності, і має бути оптимальною, тоді як при загущених посівах нераціонально використовується фотосинтетичний апарат за рахунок взаємного затінення листків, що погіршує аерацію посівів, сповільнюється доступ вуглекислого газу (CO₂) до листової поверхні рослин.

Оптимальне освітлення рослин буряків кормових є необхідною умовою росту і розвитку та репродуктивних органів, оскільки листки одержують максимальну кількість світлової енергії і забезпечують їх додаткове утримання, збільшуючи цим загальну площу листової маси. Завдяки цьому в посівах кормових буряків у фазу розмикання рядків інтенсивність фотосинтезу знижується. Тому, враховуючи біологічні особливості культури дослідних сортів впродовж 2022-2024 рр. проводили польові дослідження з вивчення фотосинтетичної діяльності рослин буряків кормових. Найважливішими показниками фотосинтетичної діяльності рослин, що визначають в кінцевому результаті



продуктивність посівів, є площа листкової поверхні (ПЛ), фотосинтетичний потенціал (ФП), чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) та його господарська ефективність.

Ключові слова: буряки кормові, площа листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал, вегетаційний період, чиста продуктивність, суха речовина, технічна стиглість.

Вступ.

В технології вирощування буряків кормових важливого значення відіграє комплекс агротехнічних заходів, який забезпечує інтенсивне накопичення органічної речовини і швидке наростання площі листкової поверхні. Важливу роль відіграє сонячна радіація, яка використовується рослинами буряків кормових в літній період [4, 7]. В умовах Правобережного Лісостепу України найбільш інтенсивно це проходить впродовж фаз утворення другої пари справжніх листків, змикання та розмикання рослин у рядку також важливим елементом в технології є система удобрення, яка забезпечує рослини елементами кореневого живлення, а також надходження з повітря через біологічну активність ґрунту достатньої кількості вуглекислоти [2, 5].

Серед агротехнічних заходів для рослин буряків кормових є площа живлення, яка впливає на роботу фотосинтетичної діяльності, і має бути оптимальною, тоді як при загущених посівах нераціонально використовується фотосинтетичний апарат за рахунок взаємного затінення листків, що погіршує аерацію посівів, сповільнюється доступ вуглекислого газу (CO_2) до листкової поверхні рослин [1, 6].

Оптимальне освітлення рослин буряків кормових є необхідною умовою росту і розвитку та репродуктивних органів, оскільки листки одержують максимальну кількість світлової енергії і забезпечують їх додаткове утримання, збільшуючи цим загальну площу листкової маси. Завдяки цьому в посівах кормових буряків у фазу розмикання рядків інтенсивність фотосинтезу знижується. Тому, враховуючи біологічні особливості культури дослідних сортів впродовж 2022-2024 рр. проводили польові дослідження з вивчення фотосинтетичної діяльності рослин буряків кормових. Найважливішими показниками фотосинтетичної діяльності рослин, що визначають в кінцевому результаті продуктивність посівів, є площа листкової поверхні (ПЛ), фотосинтетичний потенціал (ФП), чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) та його господарська ефективність [3, 8].

Методика проведення досліджень. Дослідження проводили впродовж 2022-2024 рр. на ділянках дослідного поля групи компаній VITAGRO, яке розміщено с. Криків Кам'янець-Подільського району Хмельницької області. Ґрунт дослідної ділянки, за даними еколого-агрохімічного паспорта господарства – чорнозем вилугуваний, мало гумусний, на карбонатних лесовидних суглинках, які оцінюються за агрохімічною оцінкою в 35 балів. В ґрунті не виявлено забруднення важкими металами, радіонуклідами та пестицидами, характеризується високим забезпеченням продуктивної вологи, помірною забезпеченістю основними елементами живлення, мікроелементами, сприятливими фізико-хімічними властивостями.

Сортовивчення виконували відповідно до «Методики зернового сортовипробування сільськогосподарських культур» методики проведення



досліджень з кормовиробництва та методики аналізу в агрономії та агроекології.

Площу листової (ПЛ) поверхні визначали методом «висічок», описаним З.М. Грицаєнко та ін. (2003) з подальшим розрахунком за формулою: $S = (K \cdot Y) \cdot P / V$. Чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) визначали періодично шляхом відбору проб рослин, у яких визначали загальну масу, окремо масу листків: коренеплодів, площу листової поверхні ($ЧПФ = M_2 - M_1 / 0,5 \cdot (ПЛ_1 + ПЛ_2) \cdot n$).

Фотосинтетичний потенціал (ФП) за формулою: $ФП = L_1 + L_2 / 2 \cdot 1000$ визначили площу листової поверхні у певні фази розвитку рослин (L_1, L_2).

Результати експериментальних досліджень. Продуктивність розвитку рослин буряків кормових залежить від збільшення асиміляційної поверхні в період фотосинтетичної діяльності листків, що взаємно пов'язано з активним формуванням коренеплодів. При цьому створюються умови для інтенсивної діяльності фотосинтезу, що в подальшому визначає величину врожаю. Оптимальна величина листової поверхні повинна бути досягнута до закінчення вегетаційного періоду, і початку масового формування коренеплодів. При інтенсивному розвитку фотосинтетичної поверхні рослин, в результаті чого спостерігається взаємне закінчення частини листків в нижньому ярусі, вони жовтіють, підсихають, при цьому асиміляційна поверхня зменшується, що може призводити до пониження врожаю.

Результати експериментальних досліджень свідчать, що листові поверхні з розрахунку на одиницю площі в початковій фазі росту рослин між сортами майже не відрізняються, а її показники були в межах 1,49-1,76 тис. м²/га (табл. 1).

Таблиця 1 - Площа листової поверхні рослин буряків кормових залежно від сорту, тис. м²/га (середнє за 2022-2024 рр.)

Сорт	Фаза розвитку		
	Утворення 2-ої пари листків	Змикання листків у рядку	Технічна стиглість коренеплодів
Адра (контроль)	1,51	61,9	24,3
Рекорд Полі Біс	1,76	68,4	26,7
Агро-Полі	1,68	53,4	22,8
Жамон	1,28	45,8	21,7
Маріша	1,50	56,7	21,9
Славія	1,49	58,9	22,5
Стармон	1,62	60,1	26,1
Ольжич	1,71	61,2	26,0

Як свідчать результати досліджень, що темпи наростання площі листової поверхні рослинами різних сортів буряків кормових впродовж періоду вегетації дещо відрізнялися показниками площі листової поверхні. Так, у фазу змикання рядків рослин з найвищими показниками отримано у сортів: Рекорд Полі Біс – 68,4 тис. м²/га; Адра – 61,9; Ольжич – 61,2 тис. м²/га; Стармон – 60,2, відповідно. Дещо нижчі за показниками листової поверхні рослин буряків



кормових займали сорти: Славія – 58,9 тис. м²/га; Маріша – 56,7 тис. м²/га.

Для визначення врожайності посівів та оцінки продуктивності буряків кормових є показники сумарної площі листової поверхні рослин впродовж усього вегетаційного періоду, який визначається фотосинтетичним потенціалом і вимірюється сумою щодобових показників площі листової поверхні на гектар.

Результатами досліджень встановлено, що фотосинтетичний потенціал рослин у сортів буряків кормових формується площею листової поверхні (табл. 2).

Таблиця 2 - Фотосинтетичний потенціал рослин буряків кормових залежно від сорту, млн. м² х діб/га (середнє за 2022-2024 рр.)

Сорт	Фази розвитку		
	Утворення 2-ої пари листків	Змикання листків у рядку	Технічна стійкість
Адра (контроль)	0,026	1,836	2,867
Рекорд Полі Біс	0,035	2,234	3,233
Агро-Полі	0,029	1,723	2,329
Жамон	0,021	1,631	2,400
Маріша	0,028	1,932	2,866
Славія	0,024	1,700	2,499
Стармон	0,028	1,837	2,999
Ольжич	0,033	1,906	2,010

Як свідчать результати досліджень, що в середньому за роки показники фотосинтетичного потенціалу зростають від фази з'явлення сходів до змикання рослин у рядку до технічної стійкості коренеплодів. Максимальні показники фотосинтетичного потенціалу сформувались в період технічної стиглості коренеплодів становили – 3,233 млн. м² х діб/га у сорту Рекорд Полі Біс, проміжне місце займають сорти: Стармон – 2,999; Адра – 2,867 і Маріша – 2,866 млн. м² х діб/га. Таким чином слід відмітити, що цей показник в більшості залежать від продовженості періоду фаз росту і розвитку рослин, також сортових особливостей культури.

Зростання площі листової поверхні на одиницю ділянки позитивно впливає на інтенсивність процесів фотосинтетичної продуктивності сортів буряків кормових. Доведено, що для кожного сорту існують певні оптимальні межі величини показників площі листової поверхні та фотосинтетичного потенціалу (ФП). Підвищення величини цих показників у межах оптимуму призводить до збільшення показників чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ). Межа площі листової поверхні та фотосинтетичного потенціалу мають різні показники, які обумовлюються зменшенням чистої продуктивності фотосинтезу.

Встановлено, що в середньому за роки досліджень максимальні показники чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) у рослин буряків кормових становили 7,21-6,05 г/м² за добу у фазі змикання рядків (табл. 3).



Таблиця 3 - Чиста продуктивність фотосинтезу рослин буряків кормових залежно від сорту, г/м² за добу (середнє за 2022-2024 рр.)

Сорт	Фази розвитку	
	Змикання рослин рядку	Технічна стиглість
Адра (контроль)	6,78	3,74
Рекорд Полі Біс	7,21	3,85
Агро-Полі	6,63	3,55
Жамон	6,05	3,59
Маріша	5,99	3,44
Славія	6,78	3,67
Стармон	6,90	3,60
Ольжич	6,88	3,83

Як встановлено результатами досліджень найвищий показник чистої продуктивності фотосинтезу у фазу змикання рядків відмічено у сорту Рекорд Полі Біс – 7,21 г/м² за добу, також у сорту Стармон – 6,90 і Ольжич – 6,88 г/м² за добу. З найнижчим показником (ЧПФ) виділяється сорт Маріша – 5,99 і Жамон – 6,05 г/м² за добу відповідно. В подальшому із розвитком рослин від фази змикання до технічної стиглості показники понижуються. Проте, з підвищеними показниками у фазі технічної стиглості виділяються сорт Рекорд Полі Біс – 3,85 і Ольжич – 3,83 г/м² за добу. Аналогічно це спостерігається показники і за іншими сортами, які вивчались у наших дослідженнях і залежали від сортових особливостей і періоду фаз росту і розвитку рослин.

Фотосинтетична діяльність рослин буряків кормових в процесі росту і розвитку рослин супроводжується накопиченням сухої речовини у вегетативній генеративній частинах впродовж онтогенезу. Проте, інтенсивність накопичення сухої речовини рослинами тісно пов'язана з погодно-кліматичними умовами вегетаційного періоду і сортами. Накопичення сухої речовини коренеплодами і вегетативною масою спостерігається певна закономірність. В період від сівби до фази утворення двох справжніх листків, усі пластичні речовини фотосинтезу витрачаються на формування листків. З настанням періоду фази змикання рядків, вегетативний ріст листків значно знижується і кількість маси сухої речовини істотно підвищується за рахунок продуктивних органів коренеплодів. Накопичення сухої речовини впродовж вегетаційного періоду визначається біологічними особливостями сортів. На початку росту і розвитку рослин накопичення біологічної маси відбувається поступово, в подальшому із розвитком накопичення її проходить інтенсивно і наприкінці вегетації сповільнюється.

Отримані результати досліджень підтверджують, що у початковий період вегетації приріст сухої речовини сортів буряків кормових майже не змінюється (табл. 4).

Аналізуючи показники нагромадження сухої речовини у листках буряків кормових в процесі росту рослин і збільшення листової поверхні біологічна маса у всіх сортів до фази технічної стиглості підвищується.



Таблиця 4 - Вплив сорту на нагромадження сухої речовини у листках рослин буряків кормових, т/га (середнє за 2022-2024 рр.)

Сорт	Фаза розвитку		
	Утворення 2-ої пари листків	Змикання листків у рядку	Технічна стиглість коренеплодів
Адра (контроль)	0,021	2,32	3,23
Рекорд Полі Біс	0,024	2,41	3,64
Агро-Полі	0,021	2,10	2,32
Жамон	0,022	2,08	3,01
Маріша	0,024	2,28	2,77
Славія	0,023	2,30	2,64
Стармон	0,021	2,31	2,76
Ольжич	0,024	2,27	2,32

Нагромадження сухої речовини рослинами максимального значення набуває у фазі технічної стиглості у сорту Рекорд Полі Біс складає – 3,64 т/га, сорту Адра – 3,23 т/га і Жамон – 3,01 т/га. Проміжне місце займають сорти: Маріша – 2,77 т/га, Стармон – 2,76 і Славія – 2,64 т/га, з мінімальними показниками сорту Агро Полі і Ольжич – 2,32 т/га відповідно. Пониження показника сухої речовини у листках рослин буряків кормових можна пояснити сортовими особливостями та погодно-кліматичними умовами в роки проведення досліджень.

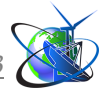
За морфологічними ознаками коренеплодів буряків кормових характеризується їх господарська цінність, яка впливає на якісну оцінку сорту. Морфологічні ознаки визначаються за формою коренеплоду, масою, заглиблення у ґрунт. Більшість цих показників відіграють важливе значення для механізованого вирощування і збирання врожаю. Заглиблення коренеплоду у ґрунт, є однією із ознак сорту за використанням для механізованого збирання, що є надзвичайно важливим агротехнічним заходом і зумовлює генотип рослин, а також умови їх росту та розвитку. Також важливою морфологічною оцінкою коренеплодів є форма.

Основні морфологічні ознаки коренеплодів буряків кормових в досліді визначали у фазу технічної та на період збирання врожаю (табл. 5).

Аналізуючи морфологічні ознаки коренеплодів буряків кормових у технічній стиглості залежно від сорту встановлено, що за формою переважає циліндрична (сорти – Адра, Рекорд Полі Біс, Жамон, Ольжич), подовжено-конічна з сортів Маріша, Славія і Стармон, округлою – Агро Полі.

З підвищеною масою коренеплодів серед сортів виділяється сорт Славія – 8,2 кг із середньою масою сорт Агро-Полі – 6,3 кг, Жамон і Ольжич – 6,0 кг. З пониженим показником маси коренеплоду встановлено у сорту Маріша – 4,4 кг і Адра – 4,2 кг.

Важливою ознакою для буряків кормових є заглиблення коренеплоду в ґрунт, який відіграє вологе значення для механізованого збирання. Серед сортів із заглибленим коренеплодом в ґрунт 60-70% встановлено у сортів Маріша, Славія, Стармон. Із забарвленням поверхні коренеплоду буряків кормових



переважають жовтого кольору, у сорту Адра – білого кольору і сорту Агро-Полі – червоного.

Таблиця 5 - Морфологічні ознаки коренеплодів буряків кормових у технічній стиглості залежно від сорту

Сорт	Ознаки коренеплоду			
	Форма	Середня маса, кг	Заглиблення у ґрунт, %	Забарвлення поверхні коренеплоду
Адра (контроль)	циліндрична	4,2	30-40	біле
Рекорд Полі Біс	циліндрична	5,0	40-50	рожевий
Агро-Полі	округла	6,3	70-80	червоний
Жамон	циліндрична	6,0	40-50	жовтий
Маріша	подовжено-конічна	4,4	60-70	жовтий
Славія	подовжено-конічна	8,2	60-70	жовто-коричневий
Стармон	подовжено-конічна	5,8	60-70	жовтий
Ольжич	циліндрична	6,0	40-50	жовтий

Висновки.

Величина площі листкової поверхні у початковій фазі росту і розвитку рослин становили 1,49-1,76 тис. м²/га. З підвищеними показниками відмічено у фазі змикання рослин у рядку від 68,4 до 45,8 тис. м²/га. Тоді, як показник фотосинтетичного потенціалу рослин самий вищий у фазі технічної стійкості коренеплодів і становив в середньому за сортами від 2,010 до 3,233 млн. м² х діб/га. Показник чистої продуктивності фотосинтезу рослин з високими показниками відмічено у фазі змикання і в середньому за сортами становить від 5,99 до 7,21 г/м² за добу.

Нагромадження сухої речовини у листках буряків кормових максимального значення набуває у фазі технічної стиглості. Найвищі показники відмічено у сорту Рекорд Полі Біс – 3,64 т/га і сорту Адра – 3,23 т/га. За морфологічними ознаками коренеплодів буряків кормових у фазу технічної стиглості за формою виділяється – циліндрична і середньою масою коренеплоду від 6,0 до 8,2 кг.

Література

1. Гармашов В. В., Стан Д. С. Особливості фотосинтетичної діяльності рослин кормового буряка залежно від умов вирощування. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Одеса, 2014. Вип. 71. С. 1-6.

2. Демидась Г.І., Бурко Л.М. Продуктивність буряків кормових залежно від удобрення у правобережному Лісостепу. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. Київ, 2010. №34. С. 183-186.



3. Куничак Г.С., Кобилянська Г.М. Цінність і технологія вирощування кормових буряків. *Пропозиція – головний журнал з питань агробізнесу*. Київ, 2008. №9. С.6-65.

4. Лихочвор В.В. Рослинництво. Навч. посібник. 2-ге вид. перероб. і доп. Київ : Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.

5. Овчарук Олег, Гуцол Тарас, Andrzej Samborski, Marcin Niemiec. Агроекологічна роль сівозміни в умовах України та країн ЄС. *Сучасний рух науки: тези доп. V міжнародної наук.-практ. інтернет-конференції, Дніпро, 7-8 лют. 2019 р.* Дніпро, 2019. С.511-516

6. Хіврич О.Б. Рання сімба буряків кормових – як спосіб підвищення їх продуктивності. *Агробіологія: зб. наук. праць*. Біла Церква, 2010. Вип. 4 (80). С. 111.

7. Niemiec M., Komorowska M., Kubon M., Sikora J., Ovcharuk O., GrodekSzostak Z. Global Gap and integrated plant production as a part of the international of agricultural farms. *Proceedings of the International Scientific Conference*. 2019, VI, 430-440.

8. Ovcharuk, O. V., & Ovcharuk, V. I. *Metody analizu v ahronomii ta ahroekolohii: navchalnyi posibnyk*. Kam'ianets-Podilskyi: TNEU, PDATU, TsNTU, 2019.

References.

1. Harmashov, V. V., Stan, D. S. (2014). Osoblyvosti fotosyntetychnoi diialnosti roslyn kormovoho buriaka zalezno vid umov vyroshchuvannia. *Ahrarnyi visnyk Prychornomia*, Vyp. 71. pp. 1-6 (in Ukrainian).

2. Demydas, H.I., Burko, L.M. (2010). Produktyvniest buriakiv kormovykh zalezno vid udobrennia u pravoberezhnomu Lisostepu. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva UAAN»*, №34. pp. 183-186 (in Ukrainian).

3. Kunychak, H.S., Kobylianska, H.M. (2008). Tsinnist i tekhnolohiia vyroshchuvannia kormovykh buriakiv. *Propozytsiia – holovnyi zhurnal z pytan ahrobiznesu*, №9. pp.6-65(in Ukrainian).

4. Lykhochvor, V.V. (2004). *Roslynnnytstvo. Navch. posibnyk. 2-he vyd. pererob. i dop.* Kyiv : Tsentr navchalnoi literatury, 2004. 808 p. (in Ukrainian).

5. Ovcharuk, Oleh, Hutsol, Taras, Andrzej, Samborski, Marcin, Niemiec (2019). Ahroekolohichna rol sivozminy v umovakh Ukrainy ta krain YeS. *Suchasnyi rukh nauky: tezy dop. V mizhnarodnoi nauk.-prakt. internet-konferentsii*, Dnipro, 2019, pp. 511-516 (in Ukrainian).

6. Khivrych, O.B. (2010). Rannia sivba buriakiv kormovykh – yak sposib pidvyshchennia yikh produktivnosti. *Ahrobiolohiia: zb. nauk. prats*, 2010. Vyp. 4 (80), P. 111 (in Ukrainian).

7. Niemiec, M., Komorowska, M., Kubon, M., Sikora, J., Ovcharuk, O., GrodekSzostak, Z. (2019). Global Gap and integrated plant production as a part of the international of agricultural farms. *Proceedings of the International Scientific Conference*, 2019, VI, 430-440 (in Ukrainian).

8. Ovcharuk, O. V., & Ovcharuk, V. I. (2019). *Metody analizu v ahronomii ta ahroekolohii: navchalnyi posibnyk*. Kamianets-Podilskyi: TNEU, PDATU, TsNTU, 2019. (in Ukrainian).

Abstract. *In the technology of growing fodder beets, a set of agrotechnical measures is of great importance, which ensures an intensive accumulation of organic substances and a rapid increase in the area of the leaf surface. An important role is replaced by solar radiation, which is used by fodder beet plants in the summer. In the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine, this occurs most intensively during the phases of the formation of the second pair of real leaves, closing and opening of plants in a row, also an important element in the technology is the*



fertilization system, which provides plants with elements of root nutrition, as well as the arrival from the air through the biological activity of the soil in sufficient quantities carbon dioxide.

Among the agrotechnical measures for fodder beet plants is the area of nutrition, which affects the work of photosynthetic activity, and must be optimal, while in the case of thickened crops, the photosynthetic apparatus is used irrationally due to mutual shading of the leaves, which worsens the aeration of the crops, slows down the access of carbon dioxide (CO₂) to the leaf surface of plants.

Optimum illumination of fodder beet plants is a necessary condition for growth and development and reproductive organs, as the leaves receive the maximum amount of light energy and provide their additional maintenance, thus increasing the total area of the leaf mass. Due to this, the intensity of photosynthesis decreases in fodder beet crops during the row opening phase. Therefore, taking into account the biological features of the culture of experimental varieties during 2022-2024. carried out field research on the study of the photosynthetic activity of fodder beet plants. The most important indicators of the photosynthetic activity of plants, which ultimately determine the productivity of crops, are leaf surface area (PL), photosynthetic potential (FP), net photosynthesis productivity (NPP) and its economic efficiency.

Key words: fodder beets, leaf surface area, photosynthetic potential, growing season, net productivity, dry matter, technical ripeness.