

УДК 635.54(447.46)

МИКОЛАЙКО В.П., канд. с.-г. наук

ПОЛІЩУК В.В., д-р с.-г. наук

Уманський національний університет садівництва

КАРПУК Л.М., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОРТІВ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО УМАНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Наведено результати досліджень з вивчення площі листової поверхні рослин і продуктивності фотосинтезу, сформованих сортами цикорію коренеплідного селекції Уманської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків – Уманський 90, Уманський 95, Уманський 96, Уманський 97, Уманський 99. Пропонується використання кращих сортів, які забезпечили оптимальну площу листової поверхні рослин і продуктивності фотосинтезу включити в подальші схеми селекційної роботи.

Сорти цикорію коренеплідного сформували в роки досліджень на 1 га листову поверхню в межах 38,0–41,5 тис. м² із збільшенням відносно контролю на 1,9–9,3 %. Продуктивність фотосинтезу, в середньому за три роки, була в межах 8,6–10,0 г на м² на добу та зростала на варіантах на 2,0–16,0 % залежно від сорту.

Ключові слова: цикорій коренеплідний, сорт, продуктивні листки, листові поверхні рослин, продуктивність фотосинтезу.

Постановка проблеми. Збільшення видового та сортового різноманіття агрофітоценозів має важливе наукове й практичне значення, особливо коли це стосується нетрадиційних або малопоширених культур багатофункціонального використання. Однією з високопродуктивних культур різнобічного використання є цикорій коренеплідний (*Cichorium intydu* L. var. *Sativum* Lam).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Цикорій коренеплідний — цінна харчова, технічна та лікарська рослина [1–4]. У нашій країні найбільші площі посівів цикорію в Хмельницькій та Житомирській областях. Середня врожайність коренеплодів становить 20–25 т/га. Протягом останніх років все більше уваги приділяється підвищенню продуктивності та розширенню ареалу поширення цієї культури [5].

У коренеплодах цикорію міститься інулін, який сприяє виведенню з організму радіонуклідів та токсинів, 2,5 % фруктового цукру, 1,2 % білків, 0,6 % жирів, акролеїн, фурфурол, валеріанова кислота, інтибін, ефірна олія – цикоріоль, вітаміни А, В₁, В₂, В₁₂, РР та більше 30 мінеральних елементів [6, 7].

У зв'язку з цим перед селекціонерами першочерговим завданням є створення високопродуктивних сортів, адаптованих до різних ґрунтово-кліматичних умов, тривалістю періоду вегетації не більше 150–170 діб, стійких до хвороб і шкідників, здатних забезпечувати врожайність коренеплодів 35–45 т/га та вміст інуліну в коренеплодах 17–20 % [8–11].

Метою досліджень було визначення площі листової поверхні рослин і продуктивності фотосинтезу, сформованих сортами цикорію коренеплідного уманської селекції для включення їх у подальші схеми селекційної роботи.

Матеріал і методика досліджень. Як матеріал було використано п'ять сортів цикорію коренеплідного селекції Уманської дослідно-селекційної станції ІБКЩБ: Уманський 90, Уманський 95; Уманський 96; Уманський 97; Уманський 99.

Кількість листків підраховували на 25 рослинах з визначенням їх кількості на 1 рослину в середньому. Листкову площу визначали ваговим методом (однієї рослини в середньому) з перерахунком на одиницю площі через густоту посіву.

Чисту продуктивність фотосинтезу визначали за методикою Н.Н. Власової та А.П. Шунтової [12].

Статистичний обрахунок даних проводили методом дисперсійного аналізу за Фішером [13].

Результати досліджень та їх обговорення. Фотосинтезуюча поверхня рослин обумовлена, в основному, величиною і кількістю листків. Формування листкової поверхні у цикорію коренеплідного відбувається до середини липня, а потім її приріст сповільнюється. Створення максимальної листкової поверхні у рослин цикорію коренеплідного є запорукою отримання високої врожайності.

За підрахунками кількості функціонуючих листків у сортів цикорію коренеплідного, в розрізі років досліджень, виявлено, що найбільше їх було у сорту Уманський 95 в середньому на 1 рослину в 2010 році – 28,0 шт., що на 7,1 % більше ніж у 2012 та на 11,4 % ніж у 2011 роках (табл. 1).

Таблиця 1 – Кількість функціонуючих листків цикорію коренеплідного (на період збирання) (середнє за 2010 – 2012 рр.)

№ п/п	Варіант досліджу	Кількість листків на 1 рослину, шт.				% до контролю
		роки			середня	
		2010	2011	2012		
1	Уманський 90 (контроль)	25,8	24,2	29,0	26,3	–
2	Уманський 95	28,0	24,8	26,0	26,3	100
3	Уманський 96	27,3	23,9	29,0	26,7	101,6
4	Уманський 97	25,5	24,5	29,0	26,3	100
5	Уманський 99	30,2	25,7	33,0	29,6	112,7
	НІР _{0,5}	3,8	3,2	3,3		

Щодо інших сортів, з варіантів досліджень, то за кількістю функціонуючих листків у 2012 році слід відзначити сорт Уманський 99, в якого цей показник був на рівні 33,0 шт. на 1 рослину.

У середньому за три роки досліджень, кількість листків у цикорію коренеплідного сортів Уманський 95, Уманський 97 та на контролі (Уманський 90) була однаковою і становила

26,3 шт./рослину. Рослини сортів Уманський 96 і Уманський 99 мали дещо більшу кількість функціонуючих листків порівняно з контролем (Уманський 90) – відповідно на 1,6 та 12,7 %.

Таким чином, відхилення в кількості листків цикорію коренеплідного, в середньому за три роки досліджень, склало в розрізі варіантів від 0 до 12,7 % порівняно з контролем.

Формування кількості листків розпочинається з появою сходів цикорію і впродовж першого місяця росту та розвитку рослин відбувається досить повільно і складає 2,5–4,0 % від загальної їх кількості. Темпи наростання листків в другому місяці вегетації значно зростають, досягаючи 21,5–27,3 шт./рослину, а максимум спостерігається в третьому місяці – 30,7–37,2 шт./рослину.

Наприкінці вегетації листки поступово відмирають і їхня чисельність сягає 29,3–25,8 шт./рослину (рис. 1).

З даних таблиці видно, що найбільшу середню кількість листків сформували сорти: Уманський 99 – 33,0, що на 13,8 % більше порівняно з контролем, тоді як сорти Уманський 96 та Уманський 97 – 29,0 шт. листків на рослину. Найменша середня кількість листків на рослину була в сорту Уманський 95 – 26,0 листків, що на 10,3 % менше порівняно з контролем.

Площа листкової поверхні рослин формується не лише за рахунок кількості, але й за рахунок їх величини, ось тому агротехніку вирощування цикорію коренеплідного необхідно спрямовувати на створення оптимальних умов як для чисельності, так і довжини та ширини листків, розпочинаючи з початку вегетації. Агротехніка вирощування цикорію коренеплідного має сприяти отриманню дружних сходів, збереженню запасів вологи, наявності достатньої кількості поживних речовин та знищенню бур'янів.

У середньому за три роки досліджень, сорти цикорію коренеплідного Уманський 95, Уманський 96, Уманський 97 і Уманський 99 відрізняються більшою площею листкової поверхні порівняно з контролем (Уманський 90) за рахунок дещо більших розмірів (ширини та довжини) та кількості листків (табл. 2).

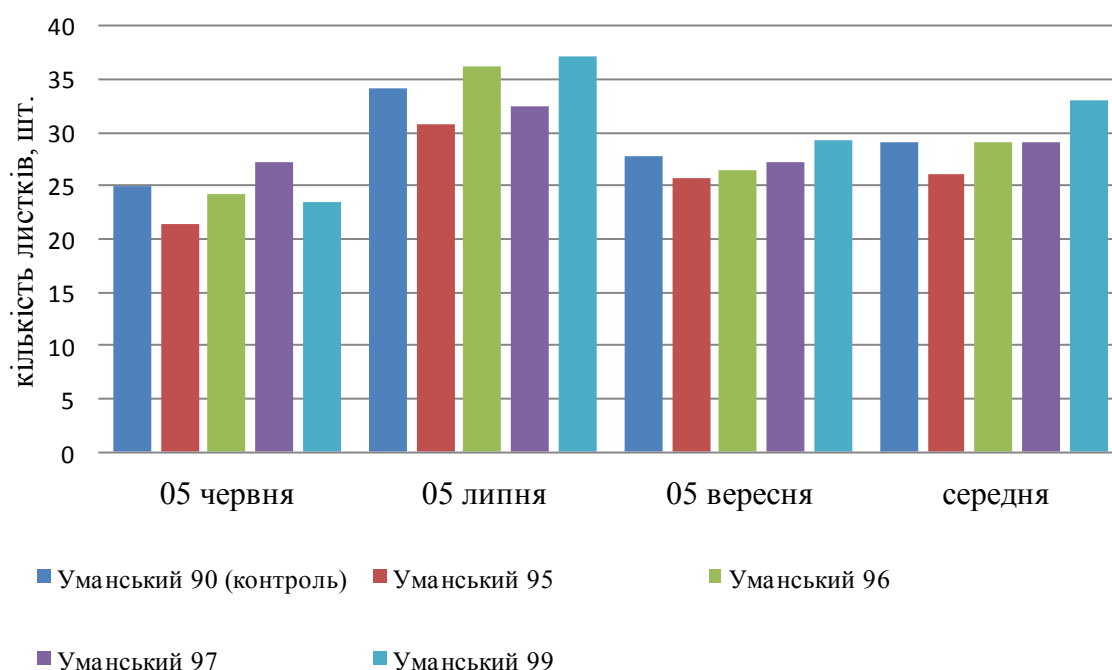


Рис. 1. Динаміка кількості листків у сортів цикорію коренеплідного (2010–2012 рр.)

Таблиця 2 – Площа листкової поверхні однієї рослини (середнє за 2010–2012 рр.)

№ п/п	Варіант досліду	Площа листків 1 рослини, см ²				% до контролю
		роки			середня	
		2010	2011	2012		
1	Уманський 90 (контроль)	332	320	259	303,7	–
2	Уманський 95	340	325	259	308,0	101,4
3	Уманський 96	348	340	258	315,3	103,8
4	Уманський 97	350	342	283	325,0	107,0
5	Уманський 99	354	348	289	330,3	108,8
НІР _{0,5}		48,2	44,5	46,2		

Визначення площі листкової поверхні рослин цикорію коренеплідного в розрізі років досліджень свідчить, що найвищий показник її отримано в 2010 році у сорту Уманський 99, що становило 354 см² на 1 рослину. Сорти Уманський 95, Уманський 96 і Уманський 97 мали проміжні величини цього показника, але вони були більші порівняно з контролем (Уманський 90) відповідно на 8, 16 та 18 см² на 1 рослину.

У роки досліджень величина листкової поверхні цикорію коренеплідного була в межах 32,9–45,1 тис. м²/га залежно від сорту (табл. 3). Величина листкової поверхні

цикорію коренеплідного на контролі (Уманський 90) склала 38,0 тис. м²/га; Уманський 95 – 38,7 тис. м²/га; Уманський 96 – 39,6 тис. м²/га; Уманський 97 – 41,0 тис. м²/га; Уманський 99 – 41,5 тис. м²/га, що відповідно більше контролю на 1,9; 4,2; 7,9 та 9,3 відсотка.

Таблиця 3 – Площа листової поверхні сортів цикорію коренеплідного (середнє за 2010–2012 рр.)

№ п/п	Варіант досліджу	Листкова поверхня, тис. м ² /га				% до контролю
		роки			середня	
		2010	2011	2012		
1	Уманський 90 (контроль)	42,1	38,7	33,2	38,0	100
2	Уманський 95	43,2	39,3	33,7	38,7	101,9
3	Уманський 96	44,6	41,3	32,9	39,6	104,2
4	Уманський 97	44,9	41,8	36,3	41,0	107,9
5	Уманський 99	45,1	42,4	37,1	41,5	109,3
НІР _{0,5}		4,4	3,8	3,9		

Таким чином, сорти цикорію коренеплідного Уманський 95, Уманський 96, Уманський 97, Уманський 99, в середньому за три роки досліджень, сформували на 1,9–9,3 % більшу площу листової поверхні порівняно з контролем.

Результати досліджень свідчать, що сорти цикорію коренеплідного характеризуються досить високими показниками чистої продуктивності фотосинтезу, які коливаються в межах 8,4–10,3 г/м² за добу (табл. 4).

Таблиця 4 – Продуктивність фотосинтезу у сортів цикорію коренеплідного за добу (середнє за 2010–2012 рр.)

№ п/п	Варіант досліджу	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу				% до контролю
		роки			середня	
		2010	2011	2012		
1	Уманський 90 (контроль)	8,4	8,7	8,6	8,6	100
2	Уманський 95	8,8	8,9	8,8	8,8	102
3	Уманський 96	9,1	9,2	9,0	9,1	105
4	Уманський 97	9,1	9,4	9,3	9,3	108
5	Уманський 99	10,3	9,7	10,1	10,0	116
НІР _{0,5}		0,2	0,5	0,4		

Сорти цикорію коренеплідного Уманський 95, Уманський 96, Уманський 97, Уманський 99 відрізняються більш інтенсивним використанням листової поверхні, інтенсивнішим синтезом органічної речовини і тому мали вищі на 2,0–16,0 % показники продуктивності фотосинтезу, порівняно з контролем (Уманський 90). Максимальну продуктивність фотосинтезу забезпечив сорт Уманський 99 – 10,3 г/м² за добу.

Результатами досліджень встановлено, що продуктивність фотосинтезу цикорію коренеплідного у сортів: Уманський 90 (контроль) склала 8,6 г/м²; Уманський 95 – 8,8 г/м², що більше на 2,0 %; Уманський 96 – 9,1 г/м² – більше на 5,0 %; Уманський 97 – 9,3 г/м² за добу – більше на 8,0 %; Уманський 99 – 10,0 г/м² – більше на 16,0 % порівняно з контролем.

Висновки. На одній рослині цикорію коренеплідного, в середньому за три роки, сформувалось 26,3–29,6 шт. листків, але найбільше їх було у сорту Уманський 99, що на 12,7 % більше ніж на контролі (Уманський 90). Листкова поверхня однієї рослини, в середньому за роки досліджень, коливалася в межах 303,7–330,3 см² на 1 рослину і була більшою відносно контролю на 1,4–8,8 % залежно від сорту. Сорти цикорію коренеплідного сформували на 1 га листову поверхню в межах 38,0–41,5 тис. м², що перевищувала контроль на 1,9–9,3 %. Продуктивність фотосинтезу, в середньому за три роки, була в межах 8,6–10,0 г на м² на добу та зростала на 2,0–16,0 % залежно від сорту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Яценко А.А. Цикорий корнеплодный / А.А. Яценко, А.В. Корниенко, Т.П. Жужжалова. – Воронеж, 2002. –135 с.
2. Зуев М.М. Морфологічні властивості коренеплодів цикорію та ефективність його виробництва / М.М. Зуев, В.Л. Курило // Цукрові буряки. – 2004. – № 5. – С. 20–21.
3. Борисюк В.О. Цикорій коренеплідний / В.О. Борисюк // Дім, сад, город. – 2004. –№ 10.– С. 6–7.
4. Яценко А.О. Проблеми вирощування насіння цикорію кореневого / А.О. Яценко // Цукрові буряки. – 2002. – № 2. – С. 20–21.
5. Баланюк Л. О. Методи створення та шляхи використання лінійних матеріалів цикорію коренеплідного в селекційному процесі / Л. О. Баланюк // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – 2010. – Вип.73, №1 : Агрономія. – С.65-70.
6. Ломачинский В.А. Цикорий и продукты его переработки / В.А. Ломачинский, Ф.Т. Нахмедов. – М.: АгроНИИТЭИПП, 1981. – С.1–56.
7. Болотских А.М. Цикорий / А.М. Болотских // Сільський журнал. – 2003. – № 2. – С. 26.
8. Труш Н.Г. Методи отримання вихідних селекційних матеріалів цикорію коренеплідного / Н.Г. Труш // Цукрові буряки. – 2005. – № 2. – С. 16–17.
9. Яценко А.А. Особенности семеноводства цикория корнеплодного / А.А. Яценко // II Материалы 8-го Международного симпозиума "Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье", посвящ. 200-летию А.С. Пушкина, 150-летию И.П. Павлова. – Симферополь, 1999. – С. 276–277.
10. Яценко А.А. Методы создания сортов цикория корнеплодного / А.А. Яценко // Материалы 8-го Международного симпозиума "Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье", посвящ. 200-летию А.С. Пушкина, 150-летию И.П. Павлова. – Симферополь, 1999.– С. 328–330.
11. Яценко А.А. Организация селекционного процесса цикория корнеплодного / А.А. Яценко, С.Д. Орлов // Цукрові буряки. – № 5. – 1999. – С. 18–19.
12. Величко Л.Н. Практикум з фізіології рослин / Л.Н. Величко, А.С. Меркушина, Л.В. Чорна. – Умань, 2006. – 108 с.
13. Fisher R.A. Statistical methods for research workers. / R.A. Fisher. – New Delhi: Cosmo Publikations, 2006. – 354 p.

REFERENCES

1. Jacenko A.A. Cikorij korneplodnyj / A.A. Jacenko, A.V. Kornienko, T.P. Zhuzhzhhalova. – Voronezh, 2002. – 135 s (in Russian).
2. Zujev M.M. Morfologichni vlastyvoli koreneplodiv cykoriju ta efektyvnist' jogo vyrobnyctva / M.M. Zujev, V.L. Kurylo // Cukrovi burjaky. – 2004. – № 5. – S. 20–21 (in Ukrainian).
3. Borysjuk V.O. Cykorij koreneplidnyj / V.O. Borysjuk // Dim, sad, gorod. – 2004. – № 10. – S. 6–7 (in Ukrainian).
4. Jacenko A.O. Problemy vyroshhuvannja nasinnja cykoriju korenevoogo / A.O. Jacenko // Cukrovi burjaky. – 2002. – № 2. – S. 20–21 (in Ukrainian).
5. Balanjuk L. O. Metody stvorennja ta shljahy vykorystannja linijnyh materialiv cykoriju koreneplidnogo v selekcijnomu procesi / L. O. Balanjuk // Zbirnyk naukovykh prac' Uman'skogo nacional'nogo universytetu sadivnyctva. – 2010. – Vyp.73, №1: Atronomija. – S.65–70 (in Ukrainian).
6. Lomachinskij V.A. Cikorij i produkty ego pererabotki / V.A. Lomachinskij, F.T. Nahmedov. – M.: AgroNIITJeIPP, 1981. – S.1–56 (in Russian).
7. Bolotskyh A.M. Cykoryj / A.M. Bolotskyh // Sil's'kyj zhurnal. – 2003. – № 2. – S. 26 (in Ukrainian).
8. Trush N.G. Metody otrymannja vyhidnyh selekcijnnyh materialiv cykoriju koreneplidnogo / N.G. Trush // Cukrovi burjaky. – 2005. – № 2. – S. 16–17 (in Ukrainian).
9. Jacenko A.A. Osobennosti semenovodstva cikorija korneplodnogo / A.A. Jacenko // II Materialy 8-go Mezhdunarodnogo simpoziuma "Netradicionnoe rastenievodstvo, jekologija i zdorov'e", posvjashh. 200-letiju A.S. Pushkina, 150-letiju I.P. Pavlova. – Simferopol', 1999. – S. 276–277 (in Russian).
10. Jacenko A.A. Metody sozdanija sortov cikorija korneplodnogo / A.A. Jacenko // Materialy 8-go Mezhdunarodnogo simpoziuma "Netradicionnoe rastenievodstvo, jekologija i zdorov'e", posvjashh. 200-letiju A.S. Pushkina, 150-letiju I.P. Pavlova. – Simferopol', 1999. – S.328–330 (in Russian).
11. Jacenko A.A. Organizacija selekcionnogo processa cikorija korneplodnogo / A.A. Jacenko, S.D. Orlov // Cukrovi burjaki. – № 5. – 1999. – S. 18–19 (in Russian).
12. Velychko L.N. Praktykum z fiziologii' roslyn / L.N. Velychko, A.C. Merkusyhyna, L.V. Chorna. – Uman', 2006 – 108 s (in Ukrainian).
13. Fisher R.A. Statistical methods for research workers. / R.A. Fisher. – New Delhi: Cosmo Publikations, 2006. – 354 p.

Физиологические особенности сортов цикория корнеплодного уманской селекции

В.П. Мыколайко, В.В. Полищук, Л.М. Карпук

Приведены результаты исследований по изучению площади лиственной поверхности растений и продуктивности фотосинтеза, сформированных сортами цикория корнеплодного селекции Уманской опытно-селекционной станции Института биоэнергетических культур и сахарной свеклы – Уманский 90, Уманский 95, Уманский 96, Уманский 97, Уманский 99. Предлагается использование лучших сортов, которые обеспечили оптимальную площадь лиственной поверхности растений и продуктивности фотосинтеза включить в последующие схемы селекционной работы.

Сорта цикория корнеплодного сформировали в годы исследований на 1 га лиственную поверхность в пределах 38,0–41,5 тыс. м² с увеличением по отношению к контролю на 1,9–9,3 %. Продуктивность фотосинтеза, в среднем за три года, была в пределах 8,6–10,0 г на м² в сутки и росла на вариантах на 2,0–16,0 % в зависимости от сорта.

Ключевые слова: цикорий корнеплодный, сорт, продуктивные листья, листовая поверхность растений, продуктивность фотосинтеза.

Physiological features of chicory root varieties of uman selection

V. Mykolayko, V. Polischuk, L. Karpuk

The increase in agrophytocenoses species and varietal diversity is of great scientific and practical importance, particularly when it comes to non-traditional or rare crops of multipurpose use. Root chicory (*Cichorium intyus* L. var. *Sativum* Lam) is one of the high-yielding crops of diverse use.

Root chicory is a valuable food, technical and medicinal plant. The largest acreage of chicory in our country is in Khmelnytsk and Zhytomyr regions. The average yield of the roots makes 20-25 t/ha. In recent years, more attention has been paid to improving the crop productivity and its natural habitat.

Chicory roots contain inulin, which promotes toxins and radionuclides excretion, 2.5 % fruit sugar, 1.2 % protein, 0.6 % fat, acrolein, furfural, valeric acid, intybin and essential oil – tsykoriol, vitamins A, B₁, B₂, B₁₂, PP and over 30 mineral elements.

In this regard, the priority task for breeders is to create high-yield varieties adapted to different soil and climatic conditions, with growing season duration of 150-170 days, diseases and pests resistant root crops which can provide the yields of 35-45 t/ha with 17-20 % inulin content in the roots.

The material was used Five root chicory varieties of Uman experimental breeding station selection IBKITSB: Umanskiy 90, Umanskiy 95; Umanskiy 96; Umanskiy 97; Umanskiy 99.

The leaves number in root chicory productive varieties of calculation by the years reveal that Umanskiy 95 variety has highest number of productive leaves in the unit per plant were obtained in 2010 – 28.0 units., which is 7.1 % more than in 2012 and 11.4 % more than in 2011. Formation of the leaves number providing assimilative surface starts with chicory germination and during the first month it is rather slow forming only 2.5 – 4.0 % of the total. The rate of increase in the second month of growth increases significantly and reaches 21.5 – 27.3 units, and the largest number is observed in the third month – 30.7 – 37.2.

At the end of the growing season the leaves die gradually and their number makes 29.3 – 25.8 units.

Umanskiy 95, Umanskiy 96, Umanskiy 97 and Umanskiy 99 chicory root varieties are notable for larger assimilating surface area on average during three years of the research, as compared to the control (Umanskiy 90) due to a slightly larger size and number of leaves.

Calculating the area of assimilating surface of chicory plants root by the research years reveals that its highest rate was received in 2010 in Umanskiy 99 variety, which was 354 cm² per plant. Umanskiy 96, Umanskiy 97 and Umanskiy 99 options varieties had medium rates and larger assimilating surface area as compared to the control (Umanskiy 90) by 8, 16 and 18 cm² per plant respectively.

During the research the value of the assimilating surface area in chicory root amounted within 32.9 – 45.1 thousand m²/ha, depending on the variety. The value of assimilating surface area in the control chicory root (Umanskiy 90) amounted to 38.0 thousand m²/ha; in Umanskiy 95 it made – 38.7 thousand m²/ha which is 1.9 % higher; in Umanskiy 96 it made – 39.6 thousand m²/ha which is 4.2 % higher; in Umanskiy 97 it made – 41.0 thousand m²/ha – which is 7.9 % higher; in Umanskiy 99 it made – 41.5 thousand m²/ha which is 9.3 % higher than in the control.

The studies results indicate that root chicory varieties are characterized by relatively high rates of net photosynthesis performance, which ranged 8,4-10,3 g/m² per day, depending on the variety.

Umanskiy 95, Umanskiy 96, Umanskiy 97 and Umanskiy 99 chicory root varieties are noted for more intense assimilating surface using, more intense synthesis of organic matter and therefore had 2.0 – 16.0 % higher productivity photosynthesis, as compared with the control (Umanskiy 90). The maximum efficiency of photosynthesis was provided in Umanskiy 99 variety – 10.3 g/m² per day.

Key words: Chicory Root, variety, productive leaves, assimilating surface of plants, photosynthesis productivity.

Надійшла 11.04.2016 р.