

ОЦІНКА ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СОРТІВ ПАСТЕНАКУ ПОСІВНОГО В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Комар О. О., кандидат сільськогосподарських наук, асистент кафедри
овочівництва і закритого ґрунту

<https://orcid.org/0000-0001-7511-4190>

Шеметун О. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри
овочівництва і закритого ґрунту

<https://orcid.org/0000-0001-7129-9108>

Комар В. О., завідувач навчально-науково-виробничої лабораторії
«Овочі відкритого і закритого ґрунту»

<https://orcid.org/0000-0002-3969-4914>

E-mail: komaroff@nubip.edu.ua

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. У зв'язку з інтенсифікацією виробництва пастернаку посівного виникає питання з'ясування елементів технології вирощування, які мають забезпечити її високу продуктивність. Використання сортових рослинних ресурсів є однією з найважливіших ланок сільського господарства – основою економічного та соціального розвитку держави. Найефективнішим та економічно вигідним є широке впровадження нових сортів та гібридів із генетично визначеним рівнем адаптування до умов ґрунтово-кліматичних зон їх вирощування. Показник динаміки формування фотосинтетичної продуктивності є основою урожайності кожної сільськогосподарської культури. Метою досліджень було вивчення динаміки формування листкової поверхні в сортів пастернаку посівного в умовах Правобережного Лісостепу України. Досліджувані сорти пастернаку посівного формували високу площу активної асиміляційної поверхні, динаміка змін якої залежить від етапу органогенезу, ґрунтово-кліматичних умов року та сортових особливостей. Із найбільшим показником у середньому за період вегетації площі листкової поверхні (49,0-49,6 тис. м²/га), фотосинтетичного потенціалу (1,79-1,83 млн м² діб/га) та чистої продуктивності фотосинтезу (5,32-5,56 г/м² за добу) характеризувалися сорти Стимул та Пульс у розрізі з іншими сортами. Встановлено, що для одержання стабільно високої врожайності (44,4-45,4 т/га) та товарності коренеплодів (85-93 %) в умовах Правобережного Лісостепу України необхідно висівати високопродуктивні сорти пастернаку посівного Стимул та Пульс.

Ключові слова: пастернак посівний, площа листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу.

Актуальність.

В умовах ринкової економіки велике значення має розширення асортименту продукції завдяки малопоширеним культурам (Позняк О. В., 2017). Великий інтерес представляє пастернак посівний, цінність якого полягає в тому, що в складі коренеплідів є біохімічні речовини, які незамінні для людського організму (Голубкіна Н. А. и др., 2014; Хареба О. В. та ін., 2018). З фітохімічної точки зору найбільш цінними діючими речовинами в пастернаку посівного є фурукумарини та ефірні олії. Так, на сьогодні виділено та ідентифіковано вісім основних фурукумаринів, серед яких найбільш фотодинамічноактивними є бергаптен, ксантотоксин, імператорин, ізопімпінілін, а також остхол (Шиморова Ю. Є и др., 2017). До складу ефірної олії входять шість домінуючих сполук, таких як: октил-бутират, октил-ацетат, октанол, гексил-бутират, октил-капроат та бутил-бутират, що дає можливість розглядати пастернак посівний як ефіроолійний продуцент (Симоненко Н. А. & Шпичак О. С., 2018). Фармакологічний ефект пастернаку посівного зумовлений наявністю суми фенольних сполук, зокрема, гідроксикоричних кислот (Бойко Н. Н. и др., 2017).

У зв'язку з інтенсифікацією виробництва пастернаку посівного виникає питання з'ясування елементів технології вирощування, які мають забезпечити її високу продуктивність (Хареба О. В. & Рибак Я. Я., 2018). Використання сортових рослинних ресурсів є однією з найважливіших ланок сільського господарства – основою економічного та соціального розвитку держави. Найефективнішим та економічно вигідним є ши-

роке впровадження нових сортів та гібридів із генетично визначеним рівнем адаптування до умов ґрунтовокліматичних зон їхнього вирощування (Захарчук О. В., 2009).

Важливе місце в процесі росту та розвитку рослин займає показник динаміки формування фотосинтетичної продуктивності, оскільки він є основою врожайності кожної сільськогосподарської культури (Краєвська Л. С., 2017).

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Посіви, як фотосинтезуючі системи, повинні мати високу загальну щільність, велику поверхню контакту із зовнішнім середовищем і розмір кореневої системи. Ці умови регулюються густотою посіву та площею живлення рослин (Бикіна Н. М., 2013). Від розмірів і конфігурації розміщення листків залежать величина поглинутої посівом світлової енергії, сумарна транспірація та можлива первинна продукція органічних речовин (Рожков А. О. & Гармашов В. В., 2015).

Латюк Г. І. зазначає, що на величину площі листової поверхні впливає спосіб вирощування культур. За гребеневого способу на 1 т врожаю моркви припадає менша кількість листової поверхні, а врожай формується вищий. Отже, за гребеневого способу вирощування спостерігається більша продуктивність листової поверхні (Латюк Г. І., 2012). Продуктивність сортів буряка столового безпосередньо залежить від складових технологій, особливо строків сівби та позакореневого підживлення, які будуть забезпечувати формування оптимальної площі листової поверхні та тривалості її фотосинтетичної активності

(Безвіконний П. В., 2010; Енеді К. Л. & Садовська Н. П., 2016). Паламарчук І. І. встановив, що сортові особливості буряка столового впливають на проходження фенологічних фаз, біометричні показники та урожайність культури (Паламарчук І. І., 2018).

Важливими чинниками підвищення продуктивності рослин пастернаку посівного за вирощування в Правобережному Лісостепу України є добір високопродуктивних сортів та удосконалення елементів технології для оптимізації умов вирощування для максимальної реалізації їх генетичного потенціалу.

Мета досліджень – полягає у вивченні динаміки формування листової поверхні в сортів пастернаку посівного в умовах Правобережного Лісостепу України.

Матеріали і методи дослідження.

Польові дослідження проводили у 2015 – 2017 рр. на дослідному полі кафедри овочівництва й закритого ґрунту в НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України в умовах Правобережного Лісостепу України. Ґрунт дослідної ділянки дерново-середньоопідзолений, грубопилуватий, легкосуглинковий.

Польові досліді закладали згідно з «Методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві» (2001), «Класифікаторам з методики проведення експертизи ліній, сортів і гібридів родини Аріасеae Lindl. – Селерові (морква, пегрушка, селера, пастернак, кмин, кріп, коріандр, фенхель, любисток) для визначення відмінності, однорідності і стабільності» (2015). Досліджували сорти: Петрик (контроль), Стимул, Борис та Пульс. Розмір облікової дослідної ділянки

становив 11,3 м², повторність чотирикратна. Варіанти в досліді розміщували систематично. Попередником для пастернаку посівного був огірок.

Технологія вирощування пастернаку посівного, за виключенням досліджуваних елементів та прийомів, була загальноприйнятною для Правобережного Лісостепу України. Насіння за сортовими та посівними якостями відповідало вимогам ДСТУ 7160:2010 «Насіння овочевих, баштанних, кормових і пряно-ароматичних культур. Сортові й посівні якості. Технічні умови». Сівбу проводили в II декаді квітня за схемою 45x10 см на глибину 1,52 см із нормою висіву 3 кг/га. У фазі двох справжніх листків формували кінцеву густоту рослин.

Динаміку площі листків визначали методом контурного сканування листків із подальшим визначенням їхньої площі за допомогою програмного забезпечення IpSquare 1.9. Площу листків на 1 га посіву розраховували, зважаючи на густоту рослин і виражали в тис. м² на 1 га. Фотосинтетичний потенціал посіву визначали за А.А. Ничипоровичем (1961). Чисту продуктивність фотосинтезу визначали за величиною приросту сухої маси рослини за добу в розрахунку на 1 м² листової поверхні за формулою Кідда, Веста і Брігса.

Збирання врожаю проводили в кожному повторенні суцільним способом за настання технічної стиглості коренеплодів. Їх сортували згідно з вимогами ДСТУ 8473:2015 «Пастернак свіжий. Технічні умови».

Результати дослідження.

Спостереження за рослинами пастернаку посівного показали, що в середньому за роки досліджень на 1

липня площа листової поверхні залежно від варіанта досліду варіювала від 23,8 до 28,6 тис. м²/га (рис. 1). Найвищі показники площі листової поверхні були відмічені в сорту Стимул (27,1 тис. м²/га) та Пульс (28,6 тис. м²/га), що істотно більше за контроль на 3,3 та 4,8 тис. м²/га. У сорту Борис даний показник суттєво не відрізнявся від контролю. Станом 1 серпня площа листової поверхні в сорту Стимул істотно перевищувала контроль на 3,4 тис. м²/га. У інших сортів площа листової поверхні була на рівні контролю. Найбільш потужна листовка поверхня формувалася на 1 вересня в межах від 69,6 до 73,8 тис. м²/га із найбільшим значенням для сорту Стимул та Пульс.

Фотосинтетичний потенціал рослин або потенціальна фотосинтетична потужність посіву (поодиноких рослин) – це показник, що являє собою суму щоденно працюючої листової поверхні протягом усього періоду вегетації. Визначення цього показника має важливе значення, оскільки кількість синтезованих рослинами асимілятів знаходиться в прямій залежності від величини «працюючої» листової поверхні посіву.

Станом на 1 липня фотосинтетичний потенціал у досліджуваних сортів був незадовільним і коливався в

межах від 0,39 до 0,46 млн м² діб/га (рис. 2). На 1 серпня фотосинтетичний потенціал значно збільшився та коливався в межах між середнім та вищим. Найбільше значення фотосинтетичного потенціалу характерне для сорту Стимул – 1,54 млн м² діб/га та Пульс – 1,48 млн м² діб/га. Максимальне значення фотосинтетичного потенціалу спостерігали на 1 вересня. У сорту Стимул та Пульс даний показник був найбільшим у досліді та перевищив контроль відповідно на 0,2 та 0,13 млн м² діб/га.

Станом на 1 липня чиста продуктивність фотосинтезу для сорту Стимул, Пульс та Борис істотно перевищувала контроль на 0,95 г/м² за добу (26,5 %), 0,61 г/м² за добу (17,0 %) та 0,42 г/м² за добу (11,7 %) відповідно (рис. 3). На 1 серпня досліджуваний показник у досліді коливався в межах від 4,05 до 5,46 г/м² за добу. 1 вересня найбільше значення чистої продуктивності фотосинтезу відмічене в сорту Стимул та Пульс, що на 1,06 г/м² за добу (18,9 %) та 0,84 г/м² за добу (15,0 %) більше за контроль.

Формування значної площі листової поверхні в рослин пастернаку посівного забезпечує вищу ефективність фотосинтезу, що безпосередньо впливає на загальну врожайність (рис. 4).

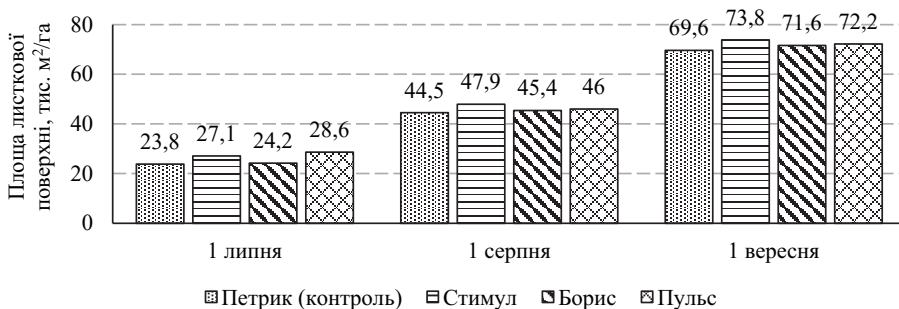


Рис. 1. Показники площі листової поверхні, тис. м²/га (середнє за 2015 – 2017 рр.)

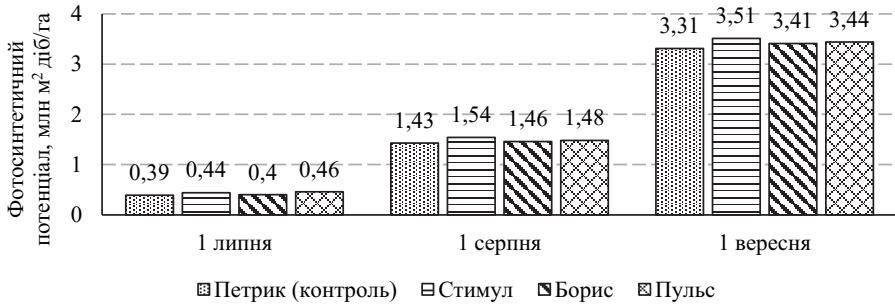


Рис. 2. Показники фотосинтетичного потенціалу, мгн м² діб/га (середнє за 2015 – 2017 рр.)

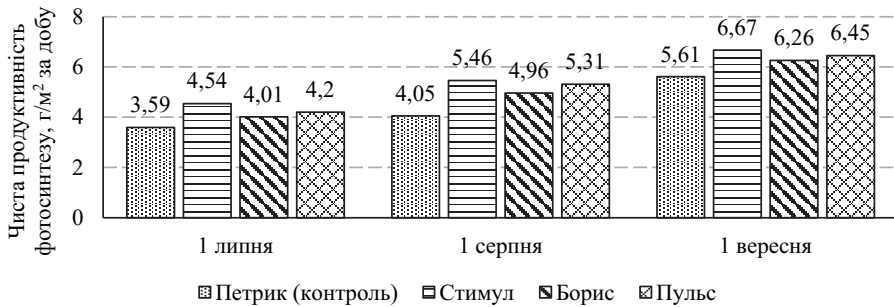


Рис. 3. Показники чистої продуктивності фотосинтезу, г/м² за добу (середнє за 2015 – 2017 рр.)

У середньому за роки досліджень найвища врожайність коренеплодів отримана в сорту Стимул (45,4 т/га) та Пульс (44,4 т/га), що відповідно на 6,2 т/га або 15,8 % та 5,2 т/га або 13,3 % більше за контроль. Середня маса коренеплодів

у сорту Стимул та Пульс становила відповідно 207 г та 203 г із товарністю 89 % та 87 %, що на 28 г і 25 г та 6 % і 4 % відповідно більше за контроль. Урожайність у сорту Борис перебувала на рівні контролю і становила 41,4 т/га.

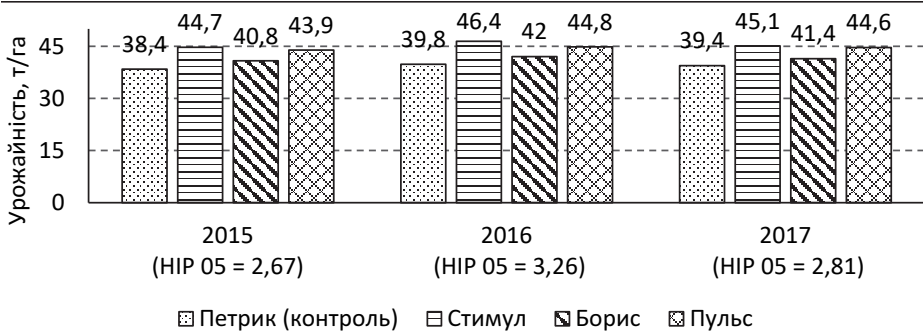


Рис. 4. Урожайність сортів пастернаку посівного, т/га

Висновки і перспективи.

Досліджувані сорти пастернаку посівного формували високу площу активної асиміляційної поверхні, динаміка змін якої залежить від етапу органогенезу, ґрунтовокліматичних умов року та сортових особливостей. Із найбільшим показником у середньому за період вегетації площі листкової поверхні (49,049,6 тис. м²/га), фотосинтетичного потенціалу (1,791,83 млн м² діб/га) та чистої продуктивності фотосинтезу (5,325,56 г/м² за добу) характеризувалися сорти Стимул та Пульс у розрізі з іншими сортами.

Встановлено, що для одержання стабільно високої врожайності (44,445,4 т/га) та товарності коренеплодів (8593 %) в умовах Правобережного Лісостепу України необхідно висівати високопродуктивні сорти пастернаку посівного Стимул та Пульс.

References

1. Pozniak, O. V., Tkalych, Yu. V. & Chaban, L. V. (2017). Innovatsii v ovochivnytstvi: zbahachennia vitchyznianoho rynku maloposhyrenykh roslyn [Innovations in vegetable growing: enrichment of the domestic market of rare plants]. *Ovochivnytstvo i bashtannytstvo*, 63. P. 280-290. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Oib_2017_63_36
2. Golubkina, N. A., Fedorova, M. I., & Stepanov, A. N. (2014). Elementnyi ostav pasternaka (*Pastinaca Sativa* L.) [Content of micro- and macro-elements of parsnip (*Pastinaca Sativa* L.)]. *Ovoschi Rossii*, 3. P. 18-21. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2014-3-18-21>
3. Khareba, O. V., Horova, T. K., & Pidlubenko, I. M. (2018). Minlyvist biokhimichnykh pokaznykiv pasternaku posivnoho [Variability of biochemical parameters of parsnip]. *Visnyk KhNAU. Seriya: Roslynyntstvo, selektsiia i nasinnytstvo, plodoovochivnytstvo i zberihannia*, 2. P. 89-94. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhнау_roslyn_2018_2_12
4. Shimorova, Yu. E., Kislichenko V. S., & Kuznetsova, V. Yu. (2017). Issledovanie fitosterolov korneplodov pasternaka posevnoho (*Pastinaca sativa* L.) [Research of phytoosterols of root crops of sowing parsnip (*Pastinaca sativa* L.)]. *Aktualnyie voprosy i farmatsii: materialy 69-y itogovoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov i molodyih uchenyih*, P. 700-702. <http://dSPACE.nuph.edu.ua/handle/123456789/18351>
5. Symonenko, N. A., & Shpychak, O. S. (2018). Vydy, khimichni sklad ta farmakolohichna diia rodu roslyn *Rastinaca*, shcho zastosovuiutsia v medytsyni i farmatsii [Species, chemical composition and pharmacological action of the genus *Pastinaca*, used in medicine and pharmacy]. *Suchasni dosiahnennia farmatsevtichnoi tekhnolohii i biotekhnolohii*, 4. P. 230235. <http://dSPACE.nuph.edu.ua/handle/123456789/16628>
6. Boyko, N. N., Pisarev, D. I., & Zhilyakova, E. T. (2017). Izuchenie farmakognosticheskikh i tehnologicheskikh parametrov plodov *Rastinaca sativa* L. [Study of pharmacognostic and technological parameters of fruits *Pastinaca sativa* L.] *Vestnik farmatsii*, 3 (77). P. 58-62. <http://dSPACE.nuph.edu.ua/handle/123456789/15054>
7. Khareba, O. V. & Rybak, Ya. Ya. (2018). Pidvyshchennia ekonomichnoi efektyvnosti vyrobnytstva maloposhyrenykh ovochevykh kultur [Improving the economic efficiency of production of rare vegetable crops]. *Ekonomika APK*, 12. P. 31-41. http://nbuv.gov.ua/UJRN/E_apk_2018_12_7
8. Zakharchuk, O. V. (2009). Sort – yak innovatsiyna osnova rozvitku roslinnitstva [Variety – as an innovative basis for crop development]. *AgroInkom*, 5(8). P. 17-22. http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Agroinkom/agroinkom2009-5-8/agroinkom2009-5-8_17-22.pdf

9. Kraievska, L. S. (2017). Osoblivosti formuvannya pokaznikiv fotosintetichnoyi produktivnosti kvasoli zvichaynoi v zalezhnosti vid peredposivnoyi obrobki nasiny [Features of formation of indicators of photosynthetic productivity of common beans depending on pre-sowing seed treatment]. *Sil'ske gospodarstvo ta lisivnytstvo*, 6(1). P. 166-174. http://nbuv.gov.ua/UJRN/agn_2017_6%281%29__22
10. Bykina, N. M. (2013). Fotosyntetychna aktyvnist posiviv tsybuli ripchastoi pid chas zastosuvannya dobryv [Photosynthetic activity of onion crops during fertilizer application]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy. Seriya: Ahronomiia*, 183(2). P. 169-176. http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnaugr_2013_183%282%29__31
11. Rozhkov, A. O. & Harmashov, V. V. (2015). Pokazniki fotosintetichnogo potentsialu tritikale yarogo zalezno vid vplivu sposobiv sivbi ta norm visivu [Indicators of photosynthetic potential of spring triticale depending on the influence of sowing methods and seeding rates]. *Tavriyskiy naukoviy visnyk*, 90. P. 83-92. http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/90_2015/19.pdf
12. Latiuk, H. I. (2018). Vplyv sposobiv vyroshchuvannya na produktyvnist i yakist koreneplodiv hibrydiv morkvy v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [Influence of cultivation methods on productivity and quality of root crops of carrot hybrids in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Ahrarnyi visnyk Prychornomoria*, 87. P. 55-61. <http://hdl.handle.net/123456789/2121>
13. Bezikonnyi, P. V. (2010). Ploshcha asymilatsiinoi poverkhni buriaka stolovoho za umov zastosuvannya makro- ta mikrodo-bryv [The area of assimilation surface of table beets under the conditions of application of macro- and microfertilizers]. *Zbirnyk naukovykh prats Podil'skoho derzhavnogo ahrarno-tekhnichnoho universytetu*, 18. P. 113-117. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZnpPdatu_2010_18_28
14. Enedi, K. L. & Sadovska, N. P. (2016). Urozhainist buriaka stolovoho zalezno vid strokiv vysivu [Yield of table beets depending on sowing dates]. *Molodyi vchenyi*, 2. P. 143-147. http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2016_2_37
15. Palamarchuk, I. I. (2018). Vplyv sortovykh osoblyvostei na vrozhainist ta biometrychni pokaznyky produktsii buriaka stolovoho v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy [Influence of varietal characteristics on yield and biometric indicators of table beet production in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU. Sil'ske gospodarstvo ta lisivnytstvo*, 9. P. 143-153. http://nbuv.gov.ua/UJRN/agn_2018_9_17

Komar O. O., Shemetun O. V., Komar V. O. (2020). EVALUATION OF PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF PARSNIP VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE. PLANT AND SOIL SCIENCE, 11(4): 87–93. <https://doi.org/10.31548/agr2020.04.087>.

Abstract. *Due to the intensification of production of parsnip, the question arises to clarify the elements of cultivation technology that should ensure its high productivity. The use of varietal plant resources is one of the most important parts of agriculture - the basis of economic and social development of the state. The most efficient and cost-effective is the widespread introduction of new varieties and hybrids with a genetically determined level of adaptation to the conditions of soil and climatic zones of their cultivation. The indicator of the dynamics of the*

formation of photosynthetic productivity is the basis of the yield of each crop. The purpose of the research was to study the dynamics of leaf surface formation in varieties of parsnip in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. The studied cultivars of parsnip sowing formed a high area of active assimilation surface, the dynamics of which depends on the stage of organogenesis, soil and climatic conditions of the year and varietal characteristics. With the highest average for the growing season leaf area (49.0-49.6 thousand m²/ha), photosynthetic potential (1.79-1.83 million m² per day/ha) and net productivity of photosynthesis - 5.56 g/m² per day) were characterized by varieties Stymul and Pulse in terms of other varieties. It is established that in order to obtain stably high yield (44.4-45.4 t/ha) and marketability of root crops (85-93%) in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine it is necessary to sow highly productive varieties of parsnip sowing Stymul and Pulse.

Keywords: parsnip, leaf surface area, photosynthetic potential, net productivity of photosynthesis.
