

ОЦІНКА СОРТІВ ПАСТЕРНАКУ ПОСІВНОГО (*PASTINACA SATIVA L.*) ЗА ПРОДУКТИВНІСТЮ ТА АДАПТИВНІСТЮ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

КОМАР О. О., кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач
кафедри овочівництва і закритого ґрунту

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

ХАРЕБА В. В., академік НААН, доктор сільськогосподарських наук,
професор, професор кафедри овочівництва і закритого ґрунту

<https://orcid.org/0000-0001-9947-2689>

ФЕДОСІЙ І. О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач
кафедри овочівництва і закритого ґрунту

<https://orcid.org/0000-0002-5044-9960>

ХАРЕБА О. В., доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри
овочівництва і закритого ґрунту

<https://orcid.org/0000-0002-6763-1988>

E-mail: komaroff@nubip.edu.ua

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. Товарна продукція пастернаку посівного формувалася в умовах Правобережного Лісостепу України в межах суми ефективних температур 1356 1495 °С, суми опадів 171 318 мм та відносної вологості повітря 57 64 %. Величина врожайності мала обернену залежність із сумою температур та прямою залежність від суми опадів, відносної вологості повітря і гідротермічного коефіцієнту. Найбільшу врожайність в умовах Правобережного Лісостепу України забезпечують сорти Стимул та Пульс, при загальній врожайності 46,2 і 44,8 т/га та товарності коренеплодів 89 і 88 % відповідно. Сорти Пульс та Стимул мали найбільшу селекційну цінність генотипу за врожайністю (СЦГі = 46,2 та 44,8 відповідно), високу екологічну стабільність (Sgі = 3,43 та 1,96 відповідно) та пластичність (bi = 1,47 та 0,89 % відповідно). Найвищий показник загальної адаптивної здатності за продуктивністю рослини відмічено у сорту Стимул (ЗАЗ = 3,12) та Пульс (ЗАЗ = 1,76). За показником специфічної адаптивної здатності виділився сорт Стимул (САЗ = 2,52) та Пульс (САЗ = 0,78). За біохімічним складом коренеплодів досліджувані сорти не перевищили контроль. Проте у сорту Борис вміст сухої речовини – 25,1 %, сухої

розчинної речовини – 15,8 % та вміст цукрів – 6,4 % знаходився на рівні контролю. У всіх сортів виявлено високий вміст вітаміну С – 8,9 10,1 мг/100 г. Сорти не мали схильності до накопичення нітратів і вміст їх коливався від 67 до 80 мг/кг та був нижчим за максимально допустимий рівень (МДР 250 мг/кг). Найвищу дегустаційну оцінку 5,6 бала отримав сорт Пульс. Для одержання стабільно високої врожайності коренеплодів на рівні 44,8 46,2 т/га і товарності 88 89 % з високим умістом основних біохімічних компонентів в умовах Правобережного Лісостепу України на дерново середньоопідзоленому грубопилуватому легкоуглинистому ґрунті рекомендується висівати високопродуктивні сорти пастернаку посівного Стимул та Пульс.

Ключові слова: урожайність, показники якості, стабільність, пластичність, селекційна цінність генотипу

Актуальність.

Забезпечення населення якісною та екологічно безпечною продукцією є однією з головних соціально-економічних проблем сьогодення (Engalycheva, I. A. et al., 2021). Пастернак посівний – цінна пряно-смакова овочева культура (Aćimović, M. G., 2017). Хімічний склад пастернаку є досить багатограним і включає значну кількість біологічно активних сполук, які визначають широкий спектр його біологічних властивостей, здатних ефективно впливати на різні органи й системи організму та підтримувати їх здоров'я (Шимова, Ю. Є. та ін., 2017).

Проблема підбору і використання екологічно пластичних сортозразків є важливим елементом ведення адаптивного овочівництва. Правильне її рішення дозволяє раціонально використовувати матеріальні й природні ресурси, знизити витрати на виробництво продукції (Гаплаев, М. Ш., 2016).

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Оскільки кожен сорт, залежно від умов вирощування, по-різному реалізує свій генетичний потенціал, доцільно обирати відмінні за біологічними

особливостями сорти інтенсивного типу в межах однієї ґрунтово-кліматичної зони для зменшення ризиків, пов'язаних з нестабільністю погодних умов (Гаплаев, М. Ш., 2014; Потапський, Ю. В., 2015; Хареба, В. В. & Комар, О. О., 2017). Селекція на якість продукції має не менш важливе значення. Поняття якість включає різні властивості, починаючи від біохімічного складу, який визначає поживну цінність, смакові властивості, а також транспортабельність, придатність для зберігання (Черкасова, В. К., & Шабетя, О. Н., 2014).

Пастернак, як об'єкт селекції, порівняно з іншими коренеплідними культурами відрізняється вузьким генетичним різноманіттям, меншою генетичною мінливістю (Федорова, М. І. та ін. 2017). Сортопопуляції й гібриди F₁ пастернаку повинні володіти рядом обов'язкових характеристик, таких як висока й стабільна врожайність коренеплодів та насіння, підвищена якість продукції, гарна лежкість коренеплодів й холодостійкість, придатність для механізованого збирання, висока стійкість до несприятливих умов середовища (Федорова, М. І., & Степанов, В. А., 2017; Соколова, Д. В., 2018).

Отже, найефективнішим та економічно вигідним є широке впроваджен-

ня сортів та гібридів із генетично визначеним рівнем адаптування до умов ґрунтовокліматичних зон їх вирощування (Комар, О. О., та ін. 2020).

Мета досліджень – підбір найбільш адаптованих, високоврожайних сортів пастернаку посівного, з високим вмістом основних біохімічних компонентів.

Матеріали та методика досліджень.

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2015/2019 рр. у польовому досліді кафедри овочівництва і закритого ґрунту в НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України в умовах Правобережного Лісостепу України. Ґрунт дослідної ділянки дерново-середньопідзолений, грубопилуватий, легкосуглинковий. Вміст гумусу – 1,8 %, сума вбирних основ – 6,43 мгекв/100 г ґрунту, вміст легкогідролізованого азоту – 42,1 мг/кг, рухомого фосфору – 52 мг/кг та калію – 41 мг/кг. Реакція ґрунтового середовища є близькою до нейтральної (рН сольової витяжки 6,1).

Досліджували сорти: Петрик (контроль), Стимул, Борис та Пульс. Розмір облікової дослідної ділянки становив 11,3 м², повторність чотириразова. Варіанти у досліді розміщували систематично. Попередником для пастернаку посівного був огірок. Сівбу проводили в II декаді квітня за схемою 45x10 см на глибину 1,52 см з нормою висіву 3 кг/га. У фазі двох справжніх листків формували кінцеву густоту рослин.

Результати досліджень.

Встановлено, що товарна продукція пастернаку посівного формувалася в умовах Правобережного Лісостепу України за період сходитехнічна

стиглість протягом 2015/2019 років у межах суми ефективних температур 13561495 °С, суми опадів 171318 мм та відносної вологості повітря 5764 %. Величина врожайності мала обернену залежність із сумою температур та прямою залежність від суми опадів, відносної вологості повітря і гідротермічного коефіцієнту. Збільшення суми ефективних температур на 1 °С забезпечувало зниження врожайності у сорту Борис на 6,0 кг, Стимул – 6,3 кг, Пульс – 7,2 кг за показника контролю 10,5 кг. Збільшення суми опадів на 1 мм сприяло підвищенню врожайності у сорту Стимул на 12,2 кг, Борис – 9,1 кг та Пульс – 8,5 кг за показника контролю – 11,8 кг. Підвищення відносної вологості повітря на 1 % забезпечувало приріст урожайності у сорту Стимул на 244 кг, Борис – 171 кг та Пульс – 130 кг за показника контролю – 199 кг. Збільшення показника гідротермічного коефіцієнта на 0,1 сприяло підвищенню врожайності у сорту Стимул на 327 кг, Борис – 251 кг та Пульс – 231 кг за показника контролю – 317 кг.

Сортові особливості впливали на біометричні показники у рослин пастернаку посівного (табл. 1). За технічної стиглості найбільшу кількість листків на рослині (9,6 шт.) встановлено у сорту Петрик (контроль), а найменшу кількість – (8,0 шт.) у сорту Борис, що на 1,6 шт. менше за контроль. У сорту Стимул та Пульс даний показник становив 8,7 шт. та 8,3 шт., що відповідно на 0,9 шт. та 1,3 шт. менше за контроль. Висота рослини у досліджуваних сортів коливалася від 53,0 см до 62,7 см. Проте, більш високою формувалася рослина у сорту Стимул, а найменш - у сорту Петрик (контроль).

Найбільшу масу листків до загальної маси рослин отримано у сорту Стимул (32,6 %) та Пульс (30,5 %), що на 3,9 % та 1,8 % відповідно

більше за контроль. У сортів Петрик (контроль) та Борис даний показник становив 28,7 % та 29,1 %.

Найбільшою довжиною коренеплодів (28,2 см) характеризувався сорт Петрик (контроль), при цьому діаметр коренеплодів становив 7,6 см, а індекс форми 3,72. Найменшу довжину коренеплодів (23,2 см) виявлено у сорту Борис, при цьому діаметр коренеплодів становив 6,8 см, а індекс форми 3,42.

Сорти Стимул та Пульс характеризувалися найбільшою масою та товарністю коренеплодів, що відповідно на 29 г і 24 г та 8,0 % і 7,0 % більше за контроль.

У досліджуваних сортах накопичувалася значна кількість сухої речовини – 24,725,4 % (табл. 2). Коренеплоди сорту Петрик (контроль) накопичували найбільше сухої речовини – 25,4 %. Високим вмістом сухої речовини (25,1 %) характеризувалися коренеплоди сорту Борис, що в межах контролю. Вміст сухої розчинної речовини у досліджуваних сортах коливався від 14,4 % до 16,5 %. Найбільший вміст цукрів (6,7 %) відзначено у сорту Петрик (контроль), а найменший

у сорту Стимул (6,0 %). Вміст вітаміну С у коренеплодах був найбільшим у сорту Петрик (контроль) – 10,1 мг/100 г. Так, у сорту Борис, Стимул та Пульс вміст вітаміну С складав відповідно 8,9 мг/100 г, 9,2 мг/100 г та 9,6 мг/100 г, що істотно менше за контроль.

Серед показників безпечності свіжої овочевої продукції особлива увага приділяється вмісту в ній нітратів. У той же час наявність нітратів у рослині та накопичення їх в продуктових органах є біологічною необхідністю для живлення та фотосинтетичної діяльності рослин.

Коренеплоди пастернаку сорту Стимул характеризувалися найменшим вмістом нітратів – 60 мг/кг, а найбільшим у сорту Борис (80 мг/кг). Вміст нітратів у досліджуваних сортів був нижчий за максимально допустимий рівень (МДР 250 мг/кг). За органолептичними показниками найкращий серед досліджуваного сортименту був сорт Пульс, який отримав під час дегустації найвищу оцінку 5,6 балів. Сорти Петрик (контроль), Стимул та Борис відзначилися теж високою дегустаційною оцінкою 4,7, 5,1 та 5,4 бали відповідно.

1. Біометричні показники рослин пастернаку посівного у фазі технічної стиглості (середнє за 2015 - 2019 рр.)

Показник	Сорт			
	Петрик (к)*	Стимул	Борис	Пульс
Кількість листків, шт.	9,6	8,7	8,0	8,3
Висота рослини, см	53,0	62,7	55,4	57,6
Маса листків, г	73	102	78	90
Маса листків (% до загальної маси рослин)	28,7	32,6	29,1	30,5
Довжина коренеплодів, см	28,2	26,5	23,2	24,7
Діаметр коренеплодів, см	7,6	8,5	6,8	9,4
Індекс форми	3,72	3,10	3,42	2,63
Товарність коренеплодів, %	81	89	86	88
Маса коренеплодів, г	181	210	190	205

Примітка: (к)* – контроль.

2. Основні біохімічні показники й дегустаційна оцінка коренеплодів пастернаку посівного (середнє за 2015 - 2019 рр.)

Сорт	Вміст					Дегустаційна оцінка, бал
	суха речовина, %		цукри (сума), %	вітамін С, мг/100 г	нітрати, мг/кг	
	загальна	розчинна				
Петрик (к)*	25,4	16,5	6,7	10,1	75	4,7
Стимул	24,7	14,4	6,0	9,2	60	5,1
Борис	25,1	15,8	6,4	8,9	80	5,4
Пульс	24,9	15,0	6,1	9,6	67	5,6
НІР ₀₅	0,43	0,13	0,39	0,37	2,31	

Примітка: (к)* – контроль.

Значний розмах варіювання врожайності пастернаку посівного по роках (2015-2019 рр.) виявлено у сорту Стимул та Петрик. За роки проведення досліджень він становив у них 8,6 % або 4,2 т/га та 6,3 % або 2,6 т/га відповідно. У сортів Пульс та Борис цей показник відповідно сягав 5,6 % або 2,6 т/га та 5,3 % або 2,3 т/га (табл. 3).

Протягом 2015-2019 років істотна різниця в урожайності виявлена у сортів Стимул (46,2 т/га) та Пульс (44,8 т/га), що відповідно на 6,6 т/га або 16,7 % та 5,2 т/га або 13,1 % більше за контроль. Врожайність сорту Борис знаходилася на рівні контролю і становила 41,6 т/га.

Найвищою загальною адаптивною здатністю (ЗАЗ), що відображає збереження ознак генотипу в різних умовах середовища, характеризувалися сорти Стимул (ЗАЗ = 3,12) та Пульс (ЗАЗ = 1,76). Найнижча ЗАЗ відмічена у сортів Борис (ЗАЗ = 1,45) та Петрик (контроль) (ЗАЗ = 3,42).

За показником специфічної адаптивної здатності (САЗ), який вказує на пластичність сорту, тобто пристосованість до окремих умов, кращу стабільність мали сорти Стимул (САЗ = 2,52) та Пульс (САЗ = 0,78). Найгіршими за цим параметром були сорти Борис (САЗ = 0,71) та Петрик (контроль) (САЗ = 0,65).

3. Параметри адаптивної здатності, екологічної стабільності та пластичності сортів пастернаку посівного за врожайністю (середнє за 2015 - 2019 рр.)

Сорт	Урожайність, т/га			Розмах варіювання (R), т/га	Адаптивна здатність		Стабільність (Sg)	Пластичність (b), %	Селекційна цінність (СЦГ)
	min	max			ЗАЗ (Vi)	САЗ (CACi)			
Петрик (к)*	38,4	41,0	39,6	2,6	-3,42	0,65	2,03	0,81	22,6
Стимул	44,7	48,9	46,2	4,2	3,12	2,52	3,43	1,47	46,2
Борис	40,8	43,1	41,6	2,3	-1,45	0,71	2,03	0,83	41,6
Пульс	43,9	46,5	44,8	2,6	1,76	0,78	1,96	0,89	44,8
НІР ₀₅			2,62						

Примітка: (к)* – контроль.

Показник відносної стабільності коливався від 1,96 до 3,43. Отже, усі досліджувані сорти пастернаку посівного можна віднести до високо стабільної групи.

Виявлено, що сорти Петрик (контроль) та Борис мали найменшу чутливість до умов вирощування. Так, за підвищення середнього рівня врожайності на 1 т/га, приріст коренеплодів становив 0,81 і 0,83 т/га відповідно. Із досліджуваних сортів найбільш відзивались на зміни умов вирощування сорти Стимул та Пульс (за підвищення середнього рівня врожайності на 1 т/га, приріст коренеплодів становив 1,47 та 0,89 т/га відповідно).

За показником СЦГ₁ кращими в порядку зниження були сорти пастернаку посівного Стимул, Пульс, Борис та Петрик (контроль).

Висновки і перспективи

Для одержання стабільно високої врожайності коренеплодів (44,846,2 т/га) та їх товарності на рівні 8889% з високим умістом основних біохімічних компонентів в умовах Правобережного Лісостепу України на дерновосередньоопідзоленому грубопилуватому легкосуплиновому ґрунті рекомендується вирощувати високопродуктивні сорти пастернаку посівного Стимул та Пульс. У зв'язку з прогнозом фахівців про аридизацію клімату перспективним є створення сортів, комплексно стійких до посухи, екстремальних температур, кислотності, засолення та інших стресових факторів середовища.

References

1. Engalycheva, I. A., Kozar, E. G., Stepanov, V. A., Sirota S. M., & Soldatenko, A. V. (2021). Resistance of carrots to diseases as a factor of increasing production profitability. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci, 650 012054 doi: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/650/1/012054>
2. Shimorova, J. E., Kyslychenko, V. S., & Kuznietsova, V. Y. (2017). Mineralnyi sklad koreneplodiv ta plodiv pasternaku posivnogo (PASTINACA SATIVA L.) sortu "Petryk" [Mineral composition of parsnip (Pastinaca Sativa L.) Roots and fruits «Petrik» variety]. Medychna ta klinichna khimiia, (2). P. 101–104. doi: <https://doi.org/10.11603/mchh.2410-681X.2017.v0i2.7976>
3. Gaplaev M. Sh. (2016). Plastichnost' i adaptivnost' svekly stolovoj v usloviyah Vertikal'noj Zonal'nosti Central'nogo Predkavkaz'ya [Plasticity and adaptability of red beet accessions in vertical zonation of Central Pre-Caucasian region]. Ovoshchi Rossii, №4. P. 15-20. doi: <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-4-15-20>
4. 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 [Otsinka fotosyntetichnoi diialnosti sortiv pasternaku posivnogo v umovakh Pravoberezhnogo Lisostepu Ukrainy]. Plant and Soil Science, 11(4). P. 87-94. doi: <http://dx.doi.org/10.31548/agr2020.04.087>
5. Aćimović, M. G. (2017). Nutraceutical Potential of Apiaceae. Bioactive Molecules in Food, P. 1-31. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-54528-8_17-1
6. Sokolova D. V. (2018). Ocenka vzaimodejstviya genotip-sreda u sortov svekly stolovoj kolekcii VIR [The evaluation of genotype-environment interaction in red beet varieties of VIR collection]. Ovoshchi Rossii, №6. P. 26-30. doi: <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-6-26-30>
7. Cherkasova, V. K., & Shabetya, O. N. (2014). Rezul'taty otbora selekcionnyh obrazcov korneplodov morkovi po biohimicheskomu sostavu [Results of the selection of breeding samples of carrot based on biochemical composition]. Ovoshchi Rossii, №1. P. 53-56. doi: <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2014-1-53-56>
8. Fedorova, M. I., & Stepanov V. A. (2017). Korneplodnye ovoshchnye rasteniya, napravleniya selekcii, rezul'taty [Root vegetables, breeding directions, results].

- etables, breeding trends, results]. *Ovoshchi Rossii*, №4. P. 16-22. doi: <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-4-16-22>
9. Khareba, V. V., & Komar, O. O., (2017). Vplyv strokiv sivyby na dynamiku formuvannia lystkovoї poverkhni i masy koreneplodu pasternaku posivnoho (*Pastinaca Sativa L.*) [Influence of sowing periods on the dynamics of forming of leaf surface and root weight of parsnip (*Pastinaca sativa L.*)]. *Plant and Soil Science*, 0(269). P. 201-208. <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Agronomija/article/view/9682>
 10. Fedorova, M. I., Stepanov, V. A., & Vurtz, T. S. (2017). Sorta pasternaka selekcii VNIIS-SOK [Parsnip varieties bred at VNISSOK]. *Ovoshchi Rossii*, №4. P. 86-88. doi: <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-4-86-88>
 11. Potapskyi, Y. V. (2015). Vplyv strokiv sivyby na polovu skhozhist nasinnia ta fenofazy rostu i rozvytku roslyn morkvy [Influence of sowing terms on the field germination of seed and phenophase of growth and development of carrot]. *ScienceRise*, №8/1(13). P. 94-97. doi: <https://doi.org/10.15587/2313-8416.2015.47949>
 12. Gaplaev, M. S. (2014). Vliyanie pogodnyh uslovij v raznyh zonah Central'nogo Predkavkaz'ya na urozhajnost' svekly stolovoj. [Influence of weather conditions on red beet yield in various zones of the Fore-Caucasus]. *Ovoshchi Rossii*, №4. P. 94-96. doi: <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2014-4-94-96>

Komar O. O., Khareba V. V., Fedosiy I. O., Khareba O. V. (2021). EVALUATION OF PARSNIP VARIETIES (*PASTINACA SATIVA L.*) ON PRODUCTIVITY AND ADAPTABILITY IN THE CONDITIONS OF THE RIGHTBANK FORESTSTEPPE OF UKRAINE. *PLANT AND SOIL SCIENCE*, 12(2): 69–75. <https://doi.org/10.31548/agr2021.02.069>

Abstract. *The commodity output of parsnip was formed in the conditions of the RightBank Forest-steppe of Ukraine within the limits of the sum of active temperatures 13561495 °C, the amount of precipitation 171318 mm and relative humidity 5764 %. The crop yield had an invert dependence on the sum of temperature and the direct dependence on the amount of precipitation, relative humidity of air and hydrothermal coefficient. The highest yield in the conditions of the Right-bank Forest-steppe of Ukraine provided the Stymul and Pulse varieties with a total yield of 46,2 and 44,8 tons/hectare, and the commodity output of roots of 89 and 88 %, accordingly. It was calculated that the varieties Pulse and Stymul had the highest selective value of the genotype (SCGi = 46,2 and 44,8 accordingly) for yield, high ecological stability (Sgi = 3,43 and 1,96 accordingly) and plasticity (bi = 1,47 and 0,89 % accordingly). The highest indicator of the total adaptive capacity for plant productivity was noted in the Stymul (ZAZ = 3,12) and Pulse (ZAZ = 1,76) varieties. According to the indicator of specific adaptive ability, the Stymul variety (SAZ = 2,52) and Pulse (ZAZ = 0,78) was distinguished. According to the biochemical composition of roots, the investigated varieties did not exceed the control. However, in Boris variety the content of dry matter (25,1 %), dry soluble substance (15,8 %) and sugar (6,4 %) was at the control level. All varieties showed high levels of vitamin C – 8,910,1 mg/100 g. The varieties were not susceptible to accumulation of nitrates and their content varied from 67 to 80 mg/kg and was below the maximum acceptable level (MDR 250 mg/kg). The highest tasting score of 5,6 points got the Pulse. To obtain a consistently high root crop yield at the level 44,846,2 tons/hectare and marketability of roots at the level of 8889 % with a high content of major biochemical components in the conditions of the RightBank Forest-steppe of Ukraine on medium-podzolic, roughly dusty, easy loamy soil with the usage of high-yielding of the varieties parsnips Pulse and Stymul.*

Keywords: *yield, quality indices, stability, plasticity, selective value of the genotype*