

UDC 631.527: 635.22

THE CHARACTERIZATIC OF GENOTYPES-INTRODUCED OF SWEET POTATOES (*IPOMOEА BATATAS* L.) IN THE CONDITIONS OF GROWING AREA OF THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Ivchenko T.V., Mozgovska A.V., Bashtan N.A., Miroshnichenko T.M., Krutko R.V.

Institute of Vegetable and Melons growing of the National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine
Institutska st., 1, vill. Seleksiine, Kharkiv rg., Ukraine, 62478

E-mail: ovoch.iob@gmail.com

<https://doi.org/10.32717/0131-0062-2020-67-6-12>

The aim. To develop effective breeding technology for creating highly competitive and valuable sweet potato varieties with high biochemical parameters and which will be adapted to the agro-climatic conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** Field, laboratory, statistical, phenological. Studies were conducted during 2017-2019 in the laboratory of genetics, genetic resources and biotechnology of the Institute of Vegetable and Melons growing of the NAAS in open ground. The source material was 13 collection samples of sweet potato. The plants carried out phenological observations and biometric measurements according to the descriptor. **Results.** The main scientific approaches to breeding and seed production with a promising niche culture of sweet potatoes were presented. Were analyzed the current directions of breeding work and the principles of selection of source material. As a result of research, promising sweet potato genotypes for cultivation in the Forest-Steppe of Ukraine were identified, their economically valuable characteristics were determined. They presented a scheme of the selection process and seed production using a biotechnological link at the stage of propagation of sweet potato genotypes (*Ipomoea batatas* L.). The highest yield of sweet potato tubers was obtained for the dessert genotype D-2 (111.92 t/ha), with a marketability of 87.8%. The table variety V-6 also had a high yield (86.48 t/ha), and the marketability of tubers was 80.6%. Thus, the developed technology for planting sweet potato cuttings made it possible to obtain tubers with high yield and marketability of 90%. According to the variant of specific adaptive ability (CA3i), which is more informative, since it takes into account the compensation effect, samples V-6 and D-2 had better stability. **Conclusions.** In the conditions of the Eastern Forest-Steppe of Ukraine, 13 varieties of sweet potato of foreign selection were evaluated. Found that the genotypes were very different in length of the growing season, the onset of phenophases, productivity. It was proved by static calculations that the best ratio of average yield and ecological plasticity was observed for samples V-6 (86.48 t/ha, $bi = 1.04$) and D-2 (111.92 t/ha, $bi = 1.08$). Based on the results of scientific work, applications were received for obtaining the variety Slobzhanskij rubin (clone selection from genotype V-6), application number (№19662003) and variety Admiral (clone selection from genotype D-2), application number (№19662004).

Key words: selection, sweet potato, genotype, source material, productivity

ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНОТИПІВ-ІНТРОДУЦЕНТІВ БАТАТУ (*IPOMOEА BATATAS* L.) ЗА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ В ЗОНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Івченко Т.В., Мозговська Г.В., Баштан Н.О., Мірошніченко Т.М., Крутько Р.В.

Інститут овочівництва і баштанництва НААН України

вул. Інститутська, 1, сел. Селекційне Харківської обл., Україна, 62478

E-mail: ovoch.iob@gmail.com

Мета досліджень – розроблення ефективних селекційних технологій створення висококонкурентних і цінних сортів батату з високими біохімічними показниками та адаптованих до агрокліматичних умов Лівобережного Лісостепу України. **Матеріали й методи досліджень.** Польові, лабораторні, статистичні, фенологічні. Дослідження проводились впродовж 2016-2019 рр. у лабораторії генетики, генетичних ресурсів і біотехнології Інституту овочівництва і баштанництва НААН в умовах відкритого ґрунту. Дослідним матеріалом слугували 13 колекційних зразків батату. За рослинами проводили фенологічні спостереження та біометричні виміри згідно з дескриптором. **Результати.** Викладено

основні наукові підходи селекційної й насінницької роботи з перспективною нішевою культурою бататом. Проаналізовано актуальні напрями селекційної роботи й принципи підбору вихідного матеріалу. В результаті досліджень виділено перспективні генотипи батату для вирощування в умовах Східного Лісостепу України, визначено їх господарсько-цінні характеристики. Представлено схему селекційного процесу й насінництва з використанням біотехнологічної ланки на етапі розмноження генотипів батату (*Ipomoea batatas* L.). Найбільшу урожайність кореневих бульб батату отримано у генотипу десертного призначення D-2 (111,92 т/га), при цьому товарність склала – 87,8 %. Сорт столового призначення V-6 також мав високу урожайність (86,48 т/га), а товарність кореневих бульб була 80,6 %. Отже, розроблена технологія садіння живців батату дозволяє отримувати кореневі бульби з високою урожайністю та товарністю на рівні 90 %. За варіансом специфічної адаптивної здатності (САЗі), яка більш інформативна, оскільки враховує компенсаційний ефект, кращу стабільність мали V-6 та D-2. **Висновки.** В умовах Східного Лісостепу України проведено оцінку 13 сортів батату іноземної селекції. Виявили, що генотипи дуже різняться за довжиною вегетаційного періоду, настанням фенофаз, урожайністю. Довели статистичними розрахунками, що краще співвідношення середньої врожайності та показника екологічної пластичності відмічено у сортів V-6 ($bi=1,04$) та D-2 ($bi=1,08$). За результатами наукової роботи було отримано заявки на отримання сорту Слобожанський рубін (клоновий відбір із генотипу V-6), номер заявки (№19662003) та сорту Адмірал (клоновий відбір із генотипу D-2), номер заявки (№19662004).

Ключові слова: селекція, батат, генотип, вихідний матеріал, урожайність

Актуальність. Вирощування та перероблювання нішевих культур є перспективним напрямом диверсифікації виробництва як для малих фермерів, так і для великих компаній, оскільки дозволяє виробляти сільськогосподарську продукцію для реалізації на високомаржинальних внутрішніх і зовнішніх ринках. В Україні сформувався, в основному, традиційний склад культур, але нині зростає інтерес і до нових видів, які відрізняються високим вмістом біологічно цінних компонентів. Згідно з статистичними даними Продовольчої та сільськогосподарської організації (FAO), щороку вирощування батату для споживання у свіжому вигляді стає все більш популярним у світі (FAOSTAT, 2013).

До числа перспективних рослин, що не є поки широко розповсюдженими в Україні, відноситься батат. Загальна площа вирощування становила 9 га у південних районах України. За даними Держстату, у 2018 році валовий збір батату в українських господарствах сягнув 190 т (УПОА).

Рослина походить з тропічних районів Центральної та Південної Америки (Woolfe, J. A., 2003). Висока поживна цінність кореневих бульб наділяють батат багатьма цілющими властивостями: він виявляє м'яку заспокійливу дію на кишківник, запобігає розвитку виразкових захворювань (Krochmal-Marczak, B., Sawicka, B., 2009). Окрім крохмалю (у складі якого амілоза переважає амілопектин), батат містить вітамін С і В, глюкозу, кальцій, магній, β-

каротин, фолієву кислоту, мікроелементи (Huang, J. C., Sun, M., 2000).

Батат – трав'яниста рослина родини В'юнкових (*Convolvulaceae*), з довгими (до 15 м) повзучими гіллястими зеленими або ж фіолетовими, добре облистяними стеблами, які легко укорінюються у вузлах. Загальний вигляд листків має серцеподібну або списоподібну форму. В основу класифікації сортів закладено особливості форми листків (Doliński, R., 2013).

Сучасні сорти досить адаптовані до високих температур, але погано переносять низькі, тому рослини висаджують у відкритий ґрунт, коли мине загроза весняних заморозків. Оптимальна температура для розвитку рослин – 21...29°C. За останніми результатами, рослини можуть нормально розвиватися й за критичних температур - 18...35°C (Cruz, S. M., Nascimento, A. B., 2016).

Батат віддає перевагу супіщаним ґрунтам з високим вмістом органічної речовини. Суттєвим фактором для вирощування є хороший дренаж, оскільки рослини не витримують заболочування. Недостатня коренева аерація ґрунтів затримує швидкість росту і призводить до зниження урожайності. Рослина чутлива до лужних або засолених ґрунтових умов, тому оптимальне значення рН ґрунту повинно бути в межах 5,6-6,6 (Fernandes, A. M., Soratto, R. P., 2014; Zosimo, H., 2012).

Більшість сортів батату майже втратили здатність розмножуватись статево, тому розводять його вегетативно – паростками із пророщених кореневих бульб і відрізками пагонів. Кореневі

бульби не мають вічок, розвиваються паростки з прихованих бруньок. Залежно від сорту, кореневі бульби мають різну форму, розмір та колір. Деякі з них довгі й циліндричні, інші короткі, товсті й заокруглені на кінцях. Шкірка може бути білого, матово-солом'яного, оранжевого, світло-червоного або фіолетового кольору. М'якуш також варіює за кольором та текстурою (Bryan, A. D., 2003).

Основними показниками оцінювання сортів батату, окрім урожайності та строків досягання, є компактність розміщення бульб у кущі, їх форма, вирівняність і товарність на момент збирання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з досліджуваної теми. Батат - невимоглива та високоурожайна культура універсального призначення. До того ж вона цінна у продовольстві й активно використовується у кормовиробництві та для технічного перероблювання. Завдяки високому потенціалу продуктивності (від 40 до 100 т/га) у ґрунтово-кліматичних умовах України, цінним лікувально-дієтичним властивостям його корневих бульб та високому експортному потенціалу (за 10 років в Європі експорт батату збільшився в 6 разів) питання інтродукції цієї культури на території нашої держави є актуальним і своєчасним.

Розмноження колекційних зразків батату пов'язано з низкою проблем, основною з яких є відсутність сертифікованого садивного матеріалу. Через вегетативне розмноження сорти цієї культури мають високий відсоток ураження вірусною інфекцією, основними переносниками якої є нематоди, попелиці, трипси (Kokkinos, C. D., 2006; Christopher, A., 2012; Dennien, S., Homare D., 2013). У селекційній роботі з культурою батату, який в більшості агрокліматичних зон України не утворює насіння й розмножується вегетативним шляхом, застосовують метод індивідуального клонового добору. Для розширення спектру генотипової мінливості використовують гібридизацію (Lewthwaite, S. L., Fletcher, P. J., 2011; Biologicheskii entsiklopedicheskii slovar, 1986).

Рослини батату (*Ipomea batatas* L.) мають суттєві біологічні й морфологічні відмінності від картоплі (*Solanum tuberosum* L.), унаслідок того їх віднесено до різних ботанічних родин (Huaman, Z., 1991). Так у батату кореневі бульби формуються на запасуючих коренях і під час висаджування в ґрунтові умови вкорінених саджанців відбувається травмування останніх. Надалі у рослин утворюється високий відсоток

нетоварних корневих бульб, що унеможливає проведення контролю сортових якостей розмножених клонів за такими ознаками, як сортова чистота, форма корневих бульб, тощо. Важливим є й той факт, що збудники вірусної інфекції батату – *Sweet potato chlorotic stunt virus* (SPCSV), *Sweet potato virus G* (SPVG ma SPFMV), *Sweet potato chlorotic fleck virus* (SPCFV) – розповсюджені лише в країнах традиційного виробництва цієї культури й відсутні в Україні, тому немає потреби в ізоляції оздоровлених через культуру *in vitro* рослин при їх вирощуванні в польових умовах.

Кліматична зона Східного Лісостепу України, зокрема Харківська область, відноситься до нетипових для вирощування батату. Таким чином виникає необхідність розроблення ефективних селекційних технологій прискореної інтродукції й створення висококонкурентних і цінних сортів батату. З комерційної точки зору, проведення досліджень із виявлення сортів, які володіють високими біохімічними показниками та адаптованих до агрокліматичних умов України є актуальним і потрібним процесом.

Мета досліджень – розроблення ефективних селекційних технологій створення висококонкурентних і цінних сортів батату з високими біохімічними показниками та адаптованих до агрокліматичних умов Лівобережного Лісостепу України.

Матеріали й методи досліджень. Дослідження проводились впродовж 2016-2019 рр. у лабораторії генетики, генетичних ресурсів і біотехнології Інституту овочівництва і баштанництва НААН в умовах відкритого ґрунту. Під час проведення досліджень керувались методичними рекомендаціями, викладеними у відповідних методичних рекомендаціях (Ivchenko, T.V., Mozghovska H.V., 2018; Horova, T. K., Yakovenko S. I., 2001). За даними 2017-2019 рр визначали загальну адаптивну здатність (ЗАЗі), варіансу специфічної адаптивної здатності (САЗі), відносну стабільність генотипу (Sgi), селекційну цінність генотипу (СЦГі) за А.В. Кільчевським (Kylchevskiy, A. V., 1985). Хімічний склад корневих бульб визначали впродовж 2016-2018 рр. Згідно ДСТУ визначали вміст вітаміну С та сухої розчинної речовини (HOST 24556-89, 1989; HOST 28561-90. (1990).

Дослідним матеріалом слугували 13 колекційних зразків батату. За рослинами проводили фенологічні спостереження та біометричні виміри згідно з дескриптором (Christopher, A., 2012).

За садивний матеріал використовували сегменти пагонів (сліпи) батату з адаптованих пробіркових рослин довжиною 15-20 см і з кількістю міжвузль - 5-6 шт., оскільки використання в якості посадкового матеріалу сегментів пагона забезпечує отримання більшого відсотка товарних кореневих бульб. Сліпи висаджували на глибину 10 см в замульчовані чорною плівкою гребені, залишаючи над поверхнею не менше двох міжвузль. Схема посадки сліпів – (20 + 80) x 40 см, густина – 50 тис/га. Полив висаджених рослин впродовж всього періоду вегетації здійснювали крапельним зрошенням.

Результати. Встановлювали відсоток покриття ґрунту пагонами (змикання рядків) через 35-40 діб після висаджування у ґрунтові умови.

Таблиця 1 – Параметри адаптивності за довжиною стебла у колекційних зразків батату (середнє за 2017-2019 рр.)

Генотип	Довжина стебла, см X сер	bi	3A3i	CA3i	Sgi	СЦГі
V-1	150,57	1,29	59,3	42,33	1,32	131,38
V-6	150,43	1,21	58,2	42,28	1,33	140,08
V-7	152,87	0,45	8,2	2,33	0,86	128,36
Боніта	133,03	1,16	11,6	2,33	0,15	114,53
Орлеанс	214,07	1,15	69,4	52,34	1,71	209,56
D-2	197,10	1,22	52,4	52,37	1,31	195,31
Мурасакі	154,50	1,68	9,8	1,00	1,17	126,37
Бетті	113,00	0,58	31,7	7,00	1,34	105,20
Пурпур	119,00	0,33	25,7	1,00	0,84	116,05
Бланка	105,07	1,75	39,6	5,33	1,79	90,23
J-12	123,77	0,15	20,9	2,33	1,23	119,26
Ернандес	135,51	0,09	9,2	9,00	1,21	126,66
Окінава	131,60	1,63	13,1	1,00	1,18	98,09

За період із 2017-2019 рр. виділено генотипи із довгими плетистими стеблами. Наприклад, D-2 – 214,07, Орлеанс – 197,10, Мурасакі – 154,5 см та V-7 – 153,2 см. Генотипи V-6, Боніта, V-1, характеризувались середньою довжиною стебел в межах від 133,03 см до 150,57 см. Дані генотипи за цим показником відзначились найбільшою 3ACi (52,4...69,4) і найбільшою СЦГі (131,38...209,56). Генотипи із найбільшим вегетаційним періодом не встигли наростити достатньо надземну зелену масу. Довжина стебел була в межах від 105,07 см до 131,6 см.

При збиранні кореневих бульб батату, вручну вибирали найбільш перспективні клони для селекційної роботи. Решту кореневих бульб розділяли на фракції за сортами та складали у

Так, у генотипу Мурасакі відсоток покриття ґрунту пагонами становив 68%, у генотипу Боніта – 88%, у генотипу V-6 – 75%, найменший відсоток був у генотипу D-2 – 33%, що можна пояснити низьким коефіцієнтом життєздатності живців. За довжиною вегетаційного періоду генотипи поділили на три групи стиглості. До першої ранньостиглої групи віднесли 4 генотипи – V-1, V-6, V-7, Боніта. До другої середньостиглої групи віднесли 3 генотипів – Орлеанс, D-2, Мурасакі. До третьої пізньостиглої групи віднесли 6 генотипів – Бетті, Пурпур, Бланка, J-12, Ернандес, Окінава.

Параметри адаптивності за довжиною стебла у колекційних зразків батату показано у табл. 1.

ящики. Кожен ящик із відповідною фракцією насіннєвого матеріалу маркували та відправляли на, так званий, «лікувальний період». Даний захід передбачає прогрів кореневих бульб за температури не менше +28...+30 °C під час 5 діб, за умови підвищеної вологості повітря 80-90%. В результаті шкірка кореневих бульб грубішає, механічні пошкодження підсихають, що унеможливує потрапляння додаткової інфекції і сприяє повноцінному збереженню урожаю.

За довжиною вегетаційного періоду генотипи поділили на три групи стиглості. До першої віднесли ранньостиглі 4 генотипи – V-1, V-6, V-7, Боніта. До другої групи віднесли 6 середньостиглі генотипи – Орлеанс, D-2, Мурасакі.

До третьої – 6 пізньостиглих генотипи – Бетті, Пурпур, Бланка, J-12, Ернандес, Окінава.

Параметри адаптивності колекційних зразків батату за урожайністю у період із 2017-2019 рр. наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Параметри адаптивності за загальною урожайністю у колекційних зразків батату (середнє за 2017-2019 рр.)

Назва генотипу	Середня урожайність, т/га X сер	b_i	$3A3_i$	$CA3_i$	Sg_i	CCG_i
V-1	69,19	0,71	1,83	26,36	1,49	14,21
V-6	86,48	1,04	1,60	43,65	1,90	12,28
V-7	65,78	1,30	1,19	22,95	1,19	7,63
Боніта	53,30	0,90	1,30	10,47	1,30	4,75
Орлеанс	90,78	1,38	1,57	47,95	1,45	15,10
D-2	111,92	1,08	10,79	69,08	1,70	15,77
Мурасакі	52,12	0,82	1,09	9,29	1,25	5,71
Бетті	41,70	0,68	0,79	1,13	1,37	6,68
Пурпур	39,02	0,87	1,09	3,81	1,16	7,96
Бланка	21,30	0,90	1,10	21,53	1,19	5,49
J-12	12,95	0,19	0,25	29,88	0,48	5,36
Ернандес	10,27	0,50	0,65	32,56	1,16	7,32
Окінава	5,43	1,27	0,66	37,40	0,44	3,22

Найбільшу урожайність кореневих бульб батату отримано у генотипу десертного призначення D-2 (111,92 т/га), при цьому товарність склала – 87,8 %. Сорт столового призначення V-6 також мав високу урожайність (86,48 т/га), а товарність кореневих бульб була 80,6 %. Отже, розроблена технологія садіння живців батату дозволяє отримувати кореневі бульби з високою урожайністю та товарністю на рівні 90 %.

Реакцію генотипів за урожайністю визначали, також через загальну адаптивну здатність ($3A3_i$). Серед виділених 13 генотипів найбільш вираженою вона була у 4-х: Орлеанс, V-1, V-6, D-2 ($3A3_i = 1,83...1,57$), що свідчить про властивість генотипів підтримувати характерну величину фенотипового прояву досліджуваної ознаки за різних умов вирощування. За показником специфічної адаптивної здатності генотипів Орлеанс, V-1, V-6, D-2 ($CA3_i = 69,08...26,36$) результати свідчать про кращу генетичну властивість генотипів до стабільного прояву ознаки “Середня урожайність” за специфічних умов вирощування.

Слід зазначити, що генотипи Ернандес, Окінава, та Пурпур не сформували кореневі бульби високої урожайності, оскільки вони є пізньостиглими.

Відносна стабільність генотипу (Sg_i) дозволяє порівнювати результати досліджень, прове-

дених на різних видах овочевих рослин та їх окремими генотипами за різних умов вирощування. Показник “ Sg_i ” є аналогічним коефіцієнту варіації при вивченні рослинного генотипу у різних середовищах. Для групи з 4-х відібраних перспективних генотипів даний показник мав високу стабільність і варіював в незначних межах ($Sg_i = 1,70...1,45$).

Для одночасної оцінки за потенціалом врожайності й стабільності використовується показник селекційної цінності генотипу (СЦГі). За СЦГі кращими у порядку зниження були D-2, Орлеанс, V-1, V-6 2 (СЦГі = 15,77...12,28).

Реакцію генотипу на покращення умов середовища можна визначити за величиною коефіцієнта регресії (коефіцієнта пластичності) “ b_i ”. Коефіцієнт екологічної пластичності у генотипів D-2 ($b_i = 1,08$) та V-6 ($b_i = 1,04$) був більше одиниці. Тому їх можна віднести до інтенсивного типу вирощування. Оскільки досліджувані генотипи продемонстрували високу чутливість до кліматичних умов і залежність від агрофону вирощування, відповідно.

Краще співвідношення середньої врожайності та показника екологічної пластичності відмічено у сортів V-6 (86,48 т/га, $b_i=1,04$) та D-2 (111,92 т/га, $b_i=1,08$).

Порівняльне вивчення зразків батату дозволило виявити специфічні особливості біохімічного складу кореневих бульб (табл. 3).

Так, генотипи столового призначення (Боніта, V-7, V-1, Слобожанський рубін), мали високий відсоток сухої речовини у кореневих бульбах. Найбільший її вміст визначено у зразка Боніта (27,3 %) та V-7 (26,6 %). Високий вміст аскорбінової кислоти був у генотипу V-7 (15,71 мг %).

Серед сортів десертного призначення (Бетті, D-2, Орлеанс, Мурасакі, Ернандес, Пурпур) варто відокремити генотип Бетті. У даного генотипу відсоток сухої речовини складав 25,3 %, загальний цукор 12,26 %, аскорбінова кислота - 12 мг %. Також високий вміст аскорбінової кислоти мали генотипи D-2 (12,03 мг %) та Пурпур (17,7 мг %).

Генотипи Окінава, J-12 внаслідок пізньостиглості не сформували кореневі бульби, тому ми не визначали їх біохімічні показники.

Наразі триває подальший процес клонової селекції для підтримання наявних сортів та створення нових перспективних.

На основі клонової селекції відібрали нові сорти методом клонового відбору. Клони із генотипів V-1 та Орлеанс були отримані методом відбору з *in vitro* технології. За результатами наукової роботи було отримано заявки на отримання сорту Слобожанський рубін (клоновий відбір із генотипу V-6), номер заявки (№19662003) та сорту Адмірал (клоновий відбір із генотипу D-2), номер заявки (№19662004).

Таблиця 3 - Біохімічний склад кореневих бульб батату (середнє за 2016-2018 рр.)

Зразок	Розчинна суха речовина, %	Загальний цукор, %	В-каротин, мг %	Крохмаль, %	Аскорбінова кислота, мг %
Боніта	27,3	10,27	-	20,08	10,81
V-7	26,6	11,47	-	16,2	15,71
V-1	17,7	7,74	-	14,0	7,01
V-6	17,6	7,71	-	14,2	7,00
Бетті	25,3	12,26	3,52	16,78	12,0
D-2	17,8	9,12	6,43	14,12	12,03
Орлеанс	17,4	8,81	6,40	14,15	11,84
Мурасакі	15,88	10,34	-	12,18	6,76
Ернандес	12,62	11,4	-	-	11,5
Пурпур	-	7,02	-	9,6	17,7

Висновки. В умовах Східного Лісостепу України проведено оцінку 13 сортів батату іноземної селекції. Виявили, що генотипи дуже різняться за довжиною вегетаційного періоду, настанням фенофаз, урожайністю. Довели статичними розрахунками, що краще співвідношення середньої врожайності та показника екологічної пластичності відмічено у сортів V-6 (86,48 т/га, $bi=1,04$) та D-2 (111,92 т/га, $bi=1,08$).

За результатами наукової роботи було отримано заявки на отримання сорту Слобожанський рубін (клоновий відбір із генотипу V-6), номер заявки (№19662003) та сорту Адмірал

(клоновий відбір із генотипу D-2), номер заявки (№19662004).

References

Biologicheskiiy entseklpedicheskiiy slovar. [Biological Encyclopedic Dictionary]. — Moskva: Bolshaya sovetskaya entsiklopediya, 1986. [in Russian].

Bryan, A. D. (2003). Cultivar decline in sweetpotato: I. Impact of micropropagation on yield, storage root quality, and virus incidence in Beauregard. *Am. Soc. Hortic. Sci.* V. 128. P. 846-855. [in English].

Christopher, A. (2012). Sweet potato viruses: 11 Year of Progress of Understanding and Managing Complex Diseases. *Plant Diseases*. V. 96. P. 168–185. [in English].

Cruz, S. M., Nascimento, A. B. (2016). Mineral nutrition and yield of sweet potato according to phosphorus doses. *Comunicata Scientiae*. V. 7. P.183-191. [in English].

Dennien, S., Homare D. (2013). Growing healthy sweetpotato. *Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR)*, Canberra, Australia. V. 23. P. 124-133. [in English].

Doliński, R. (2013). Micropropagation of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) from node explants. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*. V. 12 (4). P. 117–127. [in English].

FAO (2013). Food and Agriculture Organization of the United Nations: *FAOSTAT*, FAO, viewed 30 June 2013. [in English].

Fernandes, A. M.; Soratto, R. P.; Gonsales, J. R. (2014). Root morphology and phosphorus uptake by potato cultivars grown under deficient and sufficient phosphorus supply. *Scientia Horticulturae*. V.180. P.190-198. [in English].

Horova, T. K., Yakovenko S. I. (2001). Suchasni metody selektsii ovochevykh i bashtannykh kultur. [Modern methods of selection of vegetable and melon crops]. Kharkiv. 641 p. [in Ukrainian].

HOST 24556–89. (1989). Produktu pererabotky plodov i ovoshchei. Metodu opredeleniya vyamyna C. [Processing products of fruits and vegetables. Methods for determining vitamin C.]. Yzdatelstvo standartov. 18 p. [in Russian].

HOST 28561-90. (1990). Produktu pererabotky plodov i ovoshchei. Metodu opredeleniya sukhykh veshchestv y vlahy. [Products of processing fruits and vegetables. Methods for determination of solids and moisture]. Yzdatelstvo standartov. 17 p. [in Russian].

Huaman, Z. (1991). Descriptors for Sweet Potato. *CIP/AVRDC/ IBPGR*. P. 85–134. [in English].

Huang, J. C., Sun, M. (2000). Genetic diversity and relationships of sweetpotato and its wild relatives in *Ipomoea series Batatas* (*Convolvulaceae*) as revealed by inter-simple sequence repeat (ISSR) and restriction analysis of chloroplast DNA. *Theor Appl Genet*. V. 100. P. 1050–1060. [in English].

Ivchenko, T.V., Mozghovska H.V. (2018). Metodichni pidkhody shchodo selektsii ta suchasnykh tekhnolohii rozmnozhenia i vyroshchuvannia batatu (*Ipomoea batatas* L.). [Methodical recommendations]. [Methodical approaches to selection and modern technologies of

propagation and cultivation of sweet potatoes (*Ipomoea batatas* L.)]. *Selektsiine. IVM of NAAS*. 36 p. [in Ukrainian].

Kokkinos, C. D. (2006). Interactions among Sweet potato chlorotic stunt virus and different potyviruses and potyvirus strains infecting sweetpotato in the United States. *Plant Diseases*. V. 90. P. 1347–1352. [in English].

Krochmal-Marczak, B., Sawicka, B. (2009). Efektywnosc uprawy *Ipomoea batatas* L. (Lam.) pod oslonami z folii polietylenowej i wlokniny polipropylenowej zakladanymi na plask. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln*. V. 542. P. 261–270. [in Poland].

Kylchevskiy, A. V. (1985). Metod otsenky adaptivnoy sposobnosti i stablynosti henotipov, differentsiruyushchey sposobnosti sredy. [Soobshchenie I. Obosnovanie metoda]. [A method for assessing the adaptive ability and stability of genotypes, differentiating ability of the environment. [Communication I. Justification of the method]. *Genetics*. T. XXI. V. 9. P. 1481-1489. [in Russian].

Lewthwaite, S. L., Fletcher, P. J. (2011). Cultivar decline in sweetpotato (*Ipomoea batatas*). *New Zealand Plant Protection*. V. 64. P. 160-167. [in English].

Woolife, J. A. (2003). Sweet potato an untapped food resource. *Nutrition report*, 16-52-28. [in English].

Zosimo, H. (2012). Systematic Botany and Morphology of the Sweetpotato Plant. *International Potato Center (CIP)*. Lima, Peru. 45 p. [in English].