УДК 635.21:631.559:631.543.3

ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ БУЛЬБ І НАГРОМАДЖЕННЯ КРОХМАЛЮ МІЖСОРТОВИМИ ГІБРИДАМИ КАРТОПЛІ РІЗНОЇ СТИГЛОСТІ

П. Завірюха, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-1256-4220

М. Коновалюк, провідний фахівець

ORCID ID: 0000-0003-0392-5132

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2020.01.128>

Завірюха П., Коновалюк М. Динаміка формування врожаю бульб і нагромадження крохмалю міжсортними гібридами картоплі різної стиглості

У 2017–2018 рр. вивчені особливості динаміки нагромадження урожаю бульб гібридами картоплі впродовж періоду їхньої вегетації. Для досліджень використано 9 нових гібридів картоплі середньоранньої, середньостиглої і середньопізньої груп стиглості, які створені у Львівському національному аграрному університеті. При створенні гібридів як вихідні батьківські форми для схрещувань використані сорти картоплі української селекції Боролянська рожева, Водограй, Воля, Західна, Зов, Ліщина, Оксамит, Світанок київський і сорти зарубіжної селекції – Невська (Російська Федерація), Скарб (Республіка Білорусь), *Sante* (Нідерланди), *Aminca* (Нідерланди), *SVP* (Нідерланди). За стандарти використано: для середньоранньої групи – сорт Водограй, середньостиглої – Воля і середньопізньої – сорт Західна. Динаміку формування врожаю міжсортними гібридами картоплі вивчали за проведення п'яти пробних підкопувань що 10 днів, починаючи із 60-го дня від їхнього садіння і до 100-го дня.

У групі середньоранніх гібридів найбільш інтенсивне і максимальне нагромадження врожаю бульб показав гібрид 14/9-30 [Західна × (Зов × Невська)], середньостиглих форм – гібриди 14/16-2 [(Західна × *Aminca*) × (Воля × Ліщина)] і 15/5-19 [(Західна × *Sante*) × (Воля × Ліщина)] і середньопізніх – гібрид 11/15-12 [Західна × (Боролянська рожева × Оксамит 99)]. При цьому їхнє перевищення у продуктивності над відповідними сортами-стандартами сягало 44,9–58,1 % за середньої продуктивності однієї рослини 900–1200 г/кущ. Виявлено, що гібриди картоплі різних груп біологічної стиглості, які виділилися інтенсивним нагромадженням врожаю характеризувалися також інтенсивним формуванням загальної кількості бульб і меншою мірою – їхньої крупності. Причому така закономірність характерна для кожного із термінів контрольних підкопувань. За даними досліджень, інтенсивність нагромадження крохмалю у бульбах та його абсолютне значення залежать від біологічної стиглості гібридів картоплі, метеорологічних умов у період вегетації рослин і вихідних батьківських форм, які брали участь в їхній генеалогії.

Отже, за рівності різних чинників вирощування картоплі (тип ґрунту, удобрення, температурний режим, кількість опадів), динаміка формування врожаю бульб, елементів його структури (кількості й крупності бульб) та нагромадження крохмалю визначаються генотиповими особливостями конкретного гібрида. У процесі досліджень відібрані окремі міжсортні гібриди картоплі з вдалими поєднаннями кількості, крупності бульб, підвищеної їхньої крохмалистості, з якими проводитиметься подальша селекційна робота згідно з її схемою для культури.

Ключові слова: картопля, селекція, міжсортні гібриди, формування врожаю, кількість бульб, крупність бульб, вміст крохмалю.

Zavirukha P., Konovaliuk M. Dynamics of formation of tuber yield and accumulation of starch by inter-variety hybrids of potato of various ripeness

The research studied peculiarities of the dynamics of accumulation tuber yield by hybrids of potatoes during their growing season in 2017–2018. The 9 new hybrids of medium-early, middle-ripe, and mid-late ripe groups, bred at Lviv NAU, were used for the research. While creating hybrids as initial parental forms for crosses, the researchers used potato varieties of Ukrainian breeding, i.e. Borodianska rozheva, Vodohrai, Volia, Zakhidna, Zov, Lishchyna, Oksamyt 99, Svitnok kyyivskyi and varieties of foreign breeding – Nevskaya (Russian Federation), Skarb (Republic of Belarus), Sante (Netherlands), Aminca (Netherlands), SVP (Netherlands). According to the standard, they used: for the middle-early group – the variety Vodohraj, the middle-aged – Volia and the middle-late – the variety Zakhidna.

The study of the dynamics of formation of the crop of inter-variety potato hybrids was carried out by conducting five trial digs every 10 days, starting from the 60th day from their planting to the 100th day of vegetation.

It was established that in the group of middle-early forms, the most intensive and maximum accumulation of the tuber crop was secured by hybrid 14/9-30 [Zakhidna × (Zov × Nevskaya)], middle-aged forms – hybrids 14/16-2 [(Zakhidna × Aminca) × (Volia × Lishchyna)] and 15/5-19 [(Zakhidna × Sante) × (Volia × Lishchyna)] and middle-late – a hybrid 11/15-

12 [Zakhidna × (Borodianska rozheva × Oksamyt)]. At the same time, their excess in productivity over the corresponding varieties-standards reached 44.9–58.1 % with the average productivity of one plant equal to 900–1200 g/bush. It was found that potato hybrids of different groups of biological ripeness, which were distinguished by intensive accumulation of harvest, were also characterized by intensive formation of the total number of tubers and, to a lesser extent, their size. Moreover, such pattern is characteristic for each of the terms of control digging. According to the research, the intensity of starch accumulation in potatoes and its absolute value depend on the biological ripeness of the potato hybrids, the weather conditions during the vegetation period of the plants, and the original parental forms that take part in their genealogy.

Therefore, the equality of different factors of potato cultivation (soil type, fertilizer, temperature, rainfall), the dynamics of formation of the tuber crop is determined by the biological (genotypic) features of a particular variety or hybrid form. In most cases, and especially in middle-aged and the middle-late inter-varietal hybrids of potatoes, the absolute value of plant productivity is determined by the number produced tubers and, to a lesser extent, by their size. In the course of the research, the scientists selected individual varietal hybrids of potatoes with a successful combination of both the number and size of tubers. The selected hybrid forms will be use to carry out further breeding work in accordance with its scheme for potato crop.

Key words: potato, selection, inter-varietal hybrids, crop formation, number of tubers, size of tubers, starch content.

Постановка проблеми. Різносторонність використання картоплі як харчової, кормової і технічної культури свідчить про її універсальність. При цьому основним призначенням і незамінністю як «другого хліба» залишається продовольче використання, що підтверджується статистично. Так, за даними міжнародної продовольчої організації ФАО, близько 60 % вирощеної у світі картоплі використовують у свіжому або переробленому вигляді саме для харчування людей, близько 15 % – на корм тваринам, близько 5 % – на переробку для промислових цілей і 11 % – як садивний матеріал для відтворення нового врожаю бульб [35; 36]. З огляду на це наросування виробництва картоплі залишається актуальним завданням як для науковців, так і практиків. Загальновідомо, що, крім технологічних, організаційних і матеріально-технічних аспектів підвищення врожайності картоплі, її селекція залишається одним із найефективніших напрямів інтенсифікації картоплярства як з економічної, так і екологічної точки зору, на чому наголошують П. Альсмік [2], К. Будін [3], Х. Росс [28], J. Hawces [37], М. Гончаров [8], А. Осипчук [25; 26], Н. Кожушко [15], І. Яшина [33], П. Завірюха [12] та інші селекціонери-картоплярі. Створення і впровадження у виробництво нових високоякісних сортів картоплі, з високим адаптивним потенціалом, стійких проти біотичних та абіотичних чинників – першочергове завдання селекційних установ та їхніх селекційних програм [7; 10; 11; 13; 14; 30; 39].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Картопля належить до рослин помірного клімату. Для формування високого врожаю бульб їй потрібне прохолодне літо з денними температурами до 25 °С і нічними – до 10–15 °С [1; 4]. Високі ж денні температури призводять до виро-

дження бульб, а нічні посилюють розмноження різного виду попелиць і цикадок, які, літаючи від рослини до рослини, заражують картоплю численними вірусними хворобами, тим самим знижуючи врожай і насінневі якості бульб [19; 29; 32].

Низка дослідників зазначають, що біологічною особливістю картоплі є неодночасний ріст бадилля і бульб [31; 34]. На початку росту пагонів і до моменту цвітіння переважно збільшується маса надземної частини рослин; після цвітіння і до початку відмирання бадилля відбувається інтенсивний ріст бульб. У період відмирання бадилля ріст бульб завершується [17; 24]. Вважають, що з моменту цвітіння і до початку в'янення бадилля відбувається найінтенсивніше формування бульб, в результаті чого нагромаджується до 75 % врожаю [5; 6; 16].

За даними О. Лорха [20], Л. Грушки, І. Зруста [9], Л. Маханько [21] та інших авторів, у картоплі на розвиток бадилля і бульб, по-перше, впливають умови вирощування; по-друге, розвиток й поширення шкідників і хвороб. Важливе значення для інтенсивного бульбоутворення у картоплі має також волога, необхідність у якій є значною в період від бутонізації і наростання маси бульб. Вважають, що оптимальний запас її в ґрунті повинен в цей час складати щонайменше 80 % від потенційної польової вологоємності [18; 32; 40]. За нестачі вологи ріст бульб і нагромадження у них крохмалю затримуються і навіть наступні дощі й поливи є неефективними, а можуть лише спричинити швидкий ріст нових стolonів і дрібних бульб на них, появу «діток» на старих бульбах, проростання утворених молодих бульб. Надлишок вологи також шкідливий – сприяє удушенню бульб та їхньому загниванню [20].

Низка вчених, які вивчали особливості утворення бульб у картоплі, дійшли висновку, що цей

процес залежить від багатьох чинників: біологічних особливостей конкретного сорту, фізіологічного віку насіннєвого матеріалу й самого пагона, тривалості світлового дня й температури, забезпеченості ґрунту вологою і поживними речовинами [6; 9; 38; 39]. Особливу увагу акцентують дослідники на залежності бульбоутворення від біологічної стиглості сортів картоплі – чим менший вегетаційний період сорту, тим швидше та інтенсивніше проходить процес формування врожаю [27].

Для визначення особливостей формування врожаю бульб у сортів картоплі основну увагу належить приділяти вивченню динаміки нагромадження врожаю порівняно зі стандартами – районованими сортами з відомою тривалістю вегетаційного періоду [22]. Тому дослідження закономірностей формування врожаю бульб – невід’ємна складова для загальної біологічної характеристики новостворених форм картоплі.

Постановка завдання. Останніми роками селекціонери Львівського НАУ створили низку нових гібридів картоплі різного міжсортового походження: простого – за участю двох вихідних батьківських компонентів і складного – трьох і більше компонентів схрещування. Тому завданням наших досліджень було вивчити динаміку формування у них врожайності впродовж вегетаційного періоду.

Матеріали і методика досліджень. Для досліджень використано 9 нових гібридів картоплі середньоранньої, середньостиглої і середньопізньої груп стиглості. Вихідними батьківськими формами для створення гібридів слугували такі сорти картоплі української селекції: Бородянська рожева, Водограй, Воля, Західна, Зов, Ліщина, Оксамит 99, Світанок київський і сорти зарубіжної селекції – Невська (РФ), Скарб (Республіка Білорусь), *Sante* (Нідерланди), *Aminca* (Нідерланди), *SVP* (Нідерланди).

Дослідження виконані впродовж 2017–2018 років. Ґрунт на дослідному полі темно-сірий опідзолений легкосуглинковий. Орний шар ґрунту характеризувався такими агрохімічними показниками: вміст гумусу – 2,67–2,81 %; рН сольової витяжки – 5,7–5,8; вміст рухомих форм азоту – 74–92, фосфору – 54–58 і калію – 112–120 мг/кг ґрунту. Щорічно попередником картоплі у селекційній сівозміні була озима пшениця.

Кожен із гібридів і відповідні сорти-стандарт картоплі висаджували у конкурсному-динамічному сортовипробуванні на чотирирядних ділянках по 30 бульб у рядку з площею живлення рослин 70×35 см. Дослідні ділянки розміщували у триразовій повторності. За стандарти викорис-

тано: для середньоранньої групи – сорт Водограй, середньостиглої – Воля і середньопізньої – сорт Західна. Динаміку формування врожаю міжсортовими гібридами картоплі селекції Львівського НАУ вивчали з проведенням пробних підкопувань що десять днів, починаючи зі 60-го дня від садіння відповідно до методики проведення досліджень із картоплею [23]. Агротехніка на дослідному полі – типова для вирощування картоплі у зоні Західного Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу. Під час визначення стану формування врожаю міжсортовими гібридами картоплі на 60-й день після садіння виявлено, що у групі середньоранніх форм гібрид 14/9-30 [Західна × (Зов × Невська)] уже нагромадив бульб 492 г/кущ проти 124 г/кущ у стандарту Водограй (табл. 1).

Інші гібриди цієї групи істотно поступалися стандарту за бульбоутворенням. Високу інтенсивність формування врожаю гібридом 14/9-30 спостерігали й під час наступних динамічних підкопувань на 70-, 80-, 90-й дні після садіння і станом на 100-й день середня продуктивність вказаної гібридної форми склала 900 г/кущ, або на 39,7 % більше від продуктивності стандарту (644 г/кущ). Досить інтенсивно нагромаджував врожай також і гібрид 11/2-5 [Світанок київський × (Західна × Повінь)].

У групі середньостиглих форм високою інтенсивністю нагромадження врожаю виділилися гібриди 14/16-2 [(Західна × *Aminca*) × (Воля × Ліщина)] і 15/5-19 [(Західна × *Sante*) × (Воля × Ліщина)]. Особливо інтенсивне нагромадження врожаю бульб у вказаних гібридів спостерігали від 80-го до 90-го і від 90-го до 100-го дня після садіння. Так, за підкопування на 100-й день середня продуктивність гібрида 14/16-2 склала 1249 г/кущ, а гібрида 15/5-19 – 1070 г/кущ, що відповідно на 459 і 280 г/кущ більше від продуктивності сорту-стандарту Воля (790 г/кущ).

У гібридів середньопізньої групи стиглості найінтенсивнішим бульбоутворенням виділився гібрид 11/15-12 [Західна × (Бородянська рожева × Оксамит 99)]. Якщо у стандарту Західна середня продуктивність на 80-й день склала 352 г/кущ, то у вказаного гібрида – 579 г/кущ, а на 100-й день – відповідно 814 і 1180 г/кущ. При цьому перевищення гібрида над сортом-стандартом становило 366 г/кущ, або 44,9 %. Інтенсивнішим нагромадженням врожаю порівняно зі стандартом у цій групі виділився також гібрид 11/3-2 [(492-169 × *SVP*) × Західна] – вже на 70-й день після садіння середня продуктивність рослини склала 557 г/кущ проти 221 г/кущ у стандарту, а на 90-й день – відповідно 944 і 638 г/кущ, або на 47,9 % більше.

Таблиця 1

**Динаміка формування врожаю міжсортними гібридами картоплі
у конкурсному-динамічному сортовипробуванні, середнє за 2017–2018 рр.**

Схрещування	Селекційний номер	Продуктивність, днів після садіння, г/кущ					До St на 100-й день	
		60	70	80	90	100	г/кущ	%
Середньоранні								
Водограй	стандарт	124	232	408	560	644	-	-
Світанок київський × (Західна × Повінь)	11/2-5	101	340	532	544	821	177	27,4
Західна × (Зов × Невська)	14/9-30	492	596	820	855	900	256	39,7
Бородянська рожева × Скарб	02/10-40	40	115	518	670	681	37	5,7
Середньостиглі								
Воля	стандарт	132	250	575	646	790	-	-
Західна × Водограй	11/4-1	250	456	560	880	930	140	17,7
(Західна × <i>Aminca</i>) × (Воля × Ліщина)	14/16-2	171	364	699	926	1249	459	58,1
(Західна × <i>Sante</i>) × (Воля × Ліщина)	15/5-19	168	455	679	831	1070	280	26,2
Середньопізні								
Західна	стандарт	164	221	352	638	814	-	-
(492–169 × <i>S/P</i>) × Західна	11/3-2	357	557	692	944	989	175	21,5
Західна × (Бородян. рожева × Оксамит 99)	11/15-12	210	292	579	667	1180	366	44,9
(Західна × <i>Sante</i>) × (Воля × Ліщина)	14/3-59	253	312	482	736	891	77	9,4

НІР₀₅ 33–47 г/кущ.

Таблиця 2

Динаміка формування загальної кількості бульб міжсортними гібридами картоплі різних груп стиглості, середнє за 2017–2018 рр.

№ з/п	Селекційний номер	Загальна кількість бульб, днів після садіння, шт./кущ					До St на 100-й день, ± шт./кущ
		60	70	80	90	100	
Середньоранні							
1	Водограй – St	4,2	5,0	8,0	8,2	8,8	-
2	11/2-5	5,8	6,0	7,2	7,4	8,2	-0,6
3	14/9-30	9,8	10,8	10,8	10,4	11,8	+3,0
4	02/10-40	3,0	8,8	9,4	10,4	10,8	+2,0
Середньостиглі							
5	Воля – St	4,0	5,8	7,8	8,3	8,8	-
6	11/4-1	11,0	12,4	12,8	15,8	13,4	+4,6
7	14/16-2	6,6	6,8	15,4	14,2	15,4	+6,6
8	15/5-19	5,8	10,0	11,8	12,2	12,0	+3,2
Середньопізні							
9	Західна – St	6,6	6,0	10,0	11,4	13,2	-
10	11/3-2	10,6	12,2	14,6	14,0	15,0	+1,8
11	11/15-12	9,0	10,0	12,0	11,8	14,6	+1,4
12	14/3-59	10,4	10,4	11,4	14,6	13,0	-0,2

НІР₀₅ 0,7–1,1 шт./кущ.

**Динаміка формування середньої маси бульб
міжсортними гібридами картоплі різної стиглості, середнє за 2017–2018 рр.**

№ з/п	Селекційний номер	Середня маса бульби, днів після садіння, г					До St на 100-й день, ± г
		60	70	80	90	100	
Середньоранні							
1	Водограй – St	29	46	51	68	73	-
2	11/2-5	17	58	74	74	100	+27
3	14/9-30	45	76	75	76	82	+9
4	02/10-40	13	15	55	64	63	-10
Середньостиглі							
5	Воля – St	34	43	74	79	90	-
6	11/4-1	24	37	44	56	69	-21
7	14/16-2	25	55	45	65	81	-9
8	15/5-19	29	45	57	68	89	-1
Середньопізні							
9	Західна – St	25	37	43	56	63	-
10	11/3-2	33	46	47	63	71	+8
11	11/15-12	23	29	44	56	81	+18
12	14/3-59	24	30	42	51	69	+6

НІР₀₅ 6–9 г.

У картоплі складовими елементами продуктивності рослин є кількість сформованих під кушем бульб і середня їхня крупність [18; 19]. Тому одночасно із визначенням динаміки формування загального врожаю ми простежували подекадну динаміку формування елементів структури врожаю (табл. 2 і 3). Дані табл. 2 свідчать про істотну різницю між гібридами картоплі і відповідними стандартами щодо формування загальної кількості бульб у куші. Зокрема, гібриди картоплі різних груп біологічної стиглості, які виділилися інтенсивним нагромадженням врожаю, характеризувалися також й інтенсивним бульбоутворенням. Причому така закономірність характерна для кожного з термінів контрольних підкопувань. Так, високопродуктивний середньоранній гібрид 14/9-30 на 100-й день після садіння сформував у середньому 11,8 шт./куш бульб проти 8,8 шт./куш у стандарту Водограй.

Висока продуктивність середньостиглого гібрида 14/16-2 (Західна × *Aminca*) × (Воля × Ліщина) також зумовлена передусім загальною кількістю бульб і менше – крупністю. Так, їхня кількість сягала 15,4 шт./куш проти 8,8 шт./куш у стандарту Воля за середньої маси однієї бульби відповідно 81 і 90 г (див. табл. 3). Аналогічне стосується і середньопізнього гібрида 11/15-12 [Західна × (Бородянська рожева × Оксамит 99)], який відзначається вдалим поєднанням кількості бульб (14,6 шт./куш) зі середньою масою – 81 г.

Доцільно зазначити, що загалом у досліді найкрупніші бульби формує середньоранній гібрид 11/2-5 [Світанок київський × (Західна × Повінь)] – на 100-й день після садіння середня маса однієї бульби склала 100 г проти 73 г у стандарту Водограй.

Аналіз динаміки нагромадження крохмалю у бульбах показав, що його інтенсивність та абсолютне значення визначаються біологічними (генотипічними) особливостями гібридів та вихідними батьківськими формами, які брали участь у гібридизації, про що свідчать дані, наведені в табл. 4.

У групі середньоранніх форм досить інтенсивним нагромадженням крохмалю у бульбах виділився гібрид 02/10-40 (Бородянська рожева × Скарб): на 80-й день після садіння – 12,9 %, 90-й – 16,9 і на 100-й день – 17,4 %. При цьому показники сорту-стандарту Водограй у вказані терміни склали відповідно, 12,4, 13,0 і 13,9 %. Високим вмістом крохмалю та інтенсивністю його нагромадження відзначається середньостиглий гібрид 11/4-1 (Західна × Водограй) – 18,0 % на 90-й день проти 11,9 % у стандарту Воля і 19,5 % проти 13,9 % на 100-й день після садіння, або на 5,6 % більше.

Що ж до середньопізніх форм, то, за винятком гібрида 11/15-12 (14,9 % крохмалю на 100-й день), інші досліджувані гібриди – 11/3-2 (16,4 %) і 14/3-59 (17,5 %) – за динамікою нагромадження крохмалю і його абсолютним значенням істотно переважали стандартний сорт Західна (15,4 %).

Таблиця 4

**Динаміка нагромадження крохмалю у бульбах міжсортних гібридів картоплі
різної стиглості, середнє за 2017–2018 рр.**

№ з/п	Селекційний номер	Уміст крохмалю, днів після садіння, %					До St на 100-й день, ± абс. %
		60	70	80	90	100	
Середньоранні							
1	Водограй – St	10,0	10,6	12,4	13,0	13,9	-
2	11/2-5	5,2	10,6	11,8	13,2	16,4	+2,5
3	14/9-30	8,7	11,4	12,9	13,4	16,4	+2,5
4	02/10-40	8,1	10,6	12,9	16,9	17,4	+3,5
Середньостиглі							
5	Воля – St	10,1	10,8	11,4	11,9	13,9	-
6	11/4-1	11,6	13,4	16,4	18,0	19,5	+5,6
7	14/16-2	9,8	10,0	11,2	12,9	13,9	0
8	15/5-19	8,8	10,7	11,0	11,9	15,4	+1,5
Середньопізні							
9	Західна – St	8,7	10,3	10,7	13,9	15,4	-
10	11/3-2	10,8	12,9	14,9	15,4	16,4	+1,0
11	11/15-12	12,4	12,7	13,4	14,4	14,9	-0,5
12	14/3-59	10,7	11,1	12,5	14,9	17,5	+2,1

НІР₀₅ 0,3–0,5 %.

Висновки. За рівності різних чинників вирощування картоплі (тип ґрунту, удобрення, температурний режим, кількість опадів) динаміка формування врожаю бульб визначається біологічними (генотипічними) особливостями конкретного сорту чи гібридної форми. Переважно, особливо у середньостиглих і середньопізніх міжсортних гібридів картоплі, абсолютне значення продуктивності рослин визначається кількістю сформованих бульб і меншою мірою – їхньою крупністю. У процесі досліджень відібрані окремі міжсортні гібриди картоплі зі вдалим поєднанням кількості, крупності бульб, підвищеної їхньої крохмалистості, з якими проводитиметься подальша селекційна робота згідно з її схемою для культури.

Бібліографічний список

1. Альсмік П. И., Амбросов А. Л., Вечер А. С. и др. Физиология картофеля. Москва: Колос, 1979. 272 с.
2. Альсмік П. И. Селекция картофеля в Белоруссии. Минск: Ураджай, 1979. 127 с.
3. Будин К. З. Генетические основы селекции картофеля. Ленинград: Агропромиздат, 1986. 192 с.
4. Вечер А. С., Гончарик М. Н. Физиология и биохимия картофеля. Минск: Наука и техника, 1973. 262 с.
5. Власюк П. А., Власенко Н. Е., Мицко В. Н. Химический состав картофеля и пути улучшения его качества. Киев: Наукова думка, 1979. 196 с.
6. Влох В., Дудар І., Литвин О. та ін. Формування урожайності бульб картоплі залежно від сортових особливостей. *Вісник Львівського національного університету: агрономія*. 2013. № 17 (2). С. 8–11.
7. Воробйова Н. В. Роль і значення сорту у формуванні врожаю картоплі ранньостиглої в Правобережному Лісостепу України. *Новітні агротехнології*. 2013. № 1. С. 97–104.
8. Гончаров М. Д. Селекція картоплі на ранньостиглість. *Картопля*. Біла Церква, 2002. Т. 1. С. 226–242.
9. Грушка Л., Зруст И. Формирование урожая картофеля. *Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур*. Москва: Колос, 1984. С. 83–87.
10. Завірюха П., Коханець О., Косилович Г. Хворобисті сорти як основа екологічного картоплярства. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2013. № 17 (2). С. 208–215.
11. Завірюха П. Д., Лоїк М. В., Коновалюк М. Г. Впровадження у виробництво нових сортів як фактор інтенсифікації картоплярства. *Вчені ЛДАУ виробництву: каталог наукових розробок*. Львів: ЛДАУ, 2008. Вип. VIII. С. 33–35.
12. Завірюха П. Д. Селекція картоплі у Львівському НАУ: результати і перспективи. *Інноваційний розвиток АПК: проблеми та їх вирішення*. Житомир: ЖНАЕУ. 2015. С. 45–50.
13. Захарчук О. В. Сорт як інноваційна основа розвитку рослинництва. *Агроінком*. 2009. № 5–8. С. 17–22.
14. Ільчук Л. А., Ільчук Р. В. Сорт як фактор впливу на продуктивність і якість картоплі. *Передгірне і гірське землеробство і тваринництво*. Львів, 2002. Вип. 44. С. 37–44.

15. Кожушко Н. С., Дубовик В. І. Перспективи розвитку картоплярства. *Вісник СНАУ*. Суми, 2005. Вип. 12. С. 5–7.
16. Кожушко Н. С., Сахошко М. М., Савченко П. В. Інтенсивність формування продукції сортів картоплі сумської селекції. *Вісник СНАУ*. Суми, 2013. Вип. 3. С. 233–238.
17. Кучко А. А., Мицько В. М., Власенко М. Ю. Фізіологія та біохімія картоплі. Київ: Довіра, 1998. 335 с.
18. Кучко А. А., Мицько В. М. Потенційна продуктивність картоплі і основні фактори її формування. *Картоплярство*. Київ, 1995. Вип. 26. С. 3–8.
19. Кучко А. А., Мицько В. М. Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі. Київ: Довіра, 1997. 126 с.
20. Лорх А. Г. Динамика накоплення урожаю картофеля. Москва: Сельхозгиз, 1948. 191 с.
21. Маханько Л. А. Ростовые процессы у картофеля и их взаимосвязь с продуктивностью. *Картофельводство*. Минск: Ураджай, 1985. Вып. 6. С. 44–49.
22. Методика проведення експертизи сортів картоплі (*Solanum tuberosum* L.) на відмінність, однорідність і стабільність. Київ, 2016. 72 с.
23. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве, 2002. 184 с.
24. М'ялковський Р. О. Динаміка нагромадження біомаси рослин картоплі в умовах Правобережного Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 102. С. 67–73.
25. Осипчук А. А. Актуальні питання селекції картоплі. *Картоплярство*. Київ: Урожай, 2004. Вип. 33. С. 27–32.
26. Осипчук А. А. Селекція картоплі на початку ХХІ століття. *Картоплярство України*. 2005. № 1. С. 7–8.
27. Рихлівський І. П., Строяновський В. С. Поділ сортів картоплі за характером бульбоутворення. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 7. С. 31–34.
28. Росс Х. Селекция картофеля: проблемы и перспективы. Москва: Агропромиздат, 1989. 182 с.
29. Рубин Б. А. Физиология картофеля. Москва: Колос, 1979. 272 с.
30. Сорт і його значення в підвищенні врожайності / В. В. Шелепов та ін. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. Київ: Алефа, 2006. 140 с.
31. Строяновський В. С. Формування продуктивності картоплі різних груп стиглості залежно від способів садіння в Лісостепу Західному: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Кам'янець-Подільський, 2016. 20 с.
32. Шпаар Д. Картофель. Возделывание, уборка и хранение. Москва: ООО «ДЛВ Агродело», 2016. 324 с.
33. Яшина И. М. Многолетняя работа по селекции картофеля и перспективы ее дальнейшего развития. *Картофель и овощи*. 2004. № 4. С. 8–9.
34. Boducka H. Dynamika narastania objawow na podziemnych organach roslin ziemniaka. *Zech. Probl. Post. Nauk. Rol.* 1989. N 307. S. 41–54.
35. FAO: FAO Production Yearbook. *Food and Agricultural Organization*. United Nations. Rome, 2014. 44 p.
36. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAOSTAT URL: <http://www.fao.org> (Last accessed: 10.02.2020).
37. Hawces J. G. The potato: Evolution, odiversity and genetic resources. London: Belhaven Pres, 1990. 259 p.
38. Loginov Y. P., Kazak A. A., Yakubishina L. I. Dynamics of yield development and tuber quality of early-ripening potato varieties in the forest-steppe zone of Tyumen region. *Vegetable crops of Russia*. 2016. № 2. P. 83–85.
39. Manolov I., Neshev N., Chalova V. Tuber Quality Parameters of Potato Varieties Depend on Potassium Fertilizer Rate and Source. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. 2016. Vol. 10. P. 63–66.
40. Wadas W., Dziugiel T. Effect of complex fertilizers used in early crop potato culture on loamy sand soil. *Journal of Central European Agriculture*. 2015. Vol. 16, № 1. P. 7–11.

Стаття надійшла 11.03.2020