УДК 633.491:631.526.32:631.559 doi: 10.21498/2518-1017.20.4.2024.321919

Урожайність і стабільність нових середньостиглих сортів картоплі (*Solanum tuberosum* L.) у лісостеповій та поліській ґрунтово-кліматичних зонах України

С. М. Михайлик*, А. П. Іваницька, І. В. Смульська, О. В. Топчій, З. Б. Києнко, Н. С. Орленко

*Український інститут експертизи сортів рослин, вул. Горіхуватський шлях, 15, м. Київ, 03041, Україна, *e-mail: svetlana.nik2519@gmail.com*

Мета. Здійснити комплексне вивчення та оцінювання нових середньостиглих сортів картоплі (*S. tuberosum*) за врожайністю, вмістом крохмалю та їхньою стабільністю в умовах Лісостепу й Полісся України. **Методи.** Кваліфікаційну експертизу сортів картоплі на придатність до поширення в Україні (ПСП) проводили у 2021 та 2023 рр. у восьми пунктах досліджень Українського інституту експертизи сортів рослин, розташованих в межах ґрунтово-кліматичних зон Лісостепу та Полісся. Площа облікової ділянки становила 25 м^2, розміщення ділянок рендомізоване, повторність чотириразова. **Результати.** Проаналізовано господарсько-цінні ознаки середньостиглих сортів картоплі української – 'Фанатка', 'Світана', 'Марфуша' й 'Меланія', а також іноземної селекції – 'TRIPLE7', 'Tiger', 'CAMELIA' й 'CARDYMA'. Так, середня врожайність 'Фанатки', 'Світани', 'TRIPLE7', 'Tiger', 'CAMELIA' та 'CARDYMA' в Лісостепу виявилася на 3–12% вищою, ніж на Поліссі. Максимальні значення цього показника в обох ґрунтово-кліматичних зонах продемонстрували сорти 'Світана' (Лісостеп – 28,2 т/га; Полісся – 26,0 т/га) та 'CAMELIA' (Лісостеп – 29,3 т/га; Полісся – 27,7 т/га). 2021 року вищу середню врожайність картоплі отримано в лісостеповій зоні (23,3 т/га); 2023-го – в поліській (21,1 т/га). Сорти 'Фанатка' та 'TRIPLE7' виявилися більш стабільними, ніж 'Світана', 'Меланія', 'CAMELIA', 'CARDYMA', 'Марфуша' і 'Tiger', врожаї яких значно залежали від умов вирощування. За показниками якості найліпшими були представники іноземної селекції 'TRIPLE7', 'Tiger' та 'CARDYMA'. Вміст крохмалю в них становив 15,6–17,8% у Лісостепу та 17,1–18,1% на Поліссі; сухої речовини – 23,9–25,8% у Лісостепу та 25,4–25,8% на Поліссі. **Висновки.** За результатами кваліфікаційної експертизи на ПСП сорти 'Фанатка', 'Світана', 'Меланія', 'TRIPLE7', 'CAMELIA' та 'CARDYMA' рекомендовано для вирощування в лісостеповій і поліській зонах; 'Марфуша' та 'Tiger' – лише поліській. За якісними показниками вирізнився сорт 'TRIPLE7' зі вмістом крохмалю 17,8% у Лісостепу та 18,1% на Поліссі; сухої речовини – по 25,8% в обох ґрунтово-кліматичних зонах.

Ключові слова: *кваліфікаційна експертиза; врожайність; вміст крохмалю; вміст сухої речовини.*

Вступ

Картопля (*S. tuberosum*) – одна з найпродуктивніших сільськогосподарських культур у світі, що характеризується продовольчою, технічною та кормовою цінністю, а також широким спектром використання [1–3]. Вона є дуже розповсюдженою, втім основний ареал вирощування – території помірної кліматичної зони [4–6].

За даними FAOSTAT, світові площі, зайняті картоплею, становлять приблизно 17,8 млн га, а виробництво досягає 374,8 млн т за середньої врожайності 210,7 т/га. Найбільшими виробниками є Китай (95,6 млн т із площі 5,7 млн га) та Індія (56,2 млн т із 2,2 млн га). Максимальну врожайність бульб отримують у США – 49,1 т/га, Нідерландах – 42,6, а також Німеччині – 40,1 т/га [7].

Площі, традиційно зайняті під вирощування цієї культури, в Україні становлять орієнтовно 1,4 млн га [8, 9]. Щороку в нашій державі збирають у середньому 20 млн т картоплі й приблизно так само споживають, що

Svitlana Mykhailyk
https://orcid.org/0000-0001-9981-0545
Alla Ivanytska
https://orcid.org/0000-0003-3987-4728
Ivanna Smulska
https://orcid.org/0000-0001-9675-0620
Oksana Topchii
https://orcid.org/0000-0003-2797-2566
Zina Kyienko
https://orcid.org/0000-0001-7749-0296
Nataliia Orlenko
https://orcid.org/0000-0003-0494-2065

відповідає науково обґрунтованій медичній нормі [10]. Середня врожайність бульб становить 10–14 т/га [8, 9]. Для досягнення рівня врожайності провідних країн-виробників необхідними є виконання та удосконалення комплексу основних агротехнічних заходів, а саме: розміщення картоплі після найліпших попередників, правильний обробіток ґрунту, внесення оптимальної кількості добрив, використання здорового сортового садивного матеріалу, дотримання оптимальних термінів висаджування та густоти, належний догляд за посівами, своєчасне виконання всіх заходів боротьби з хворобами та шкідниками й запобігання втратам під час збирання врожаю. Особливістю українського картоплярства є велика частка – 98% – виробництва на присадибних і дачних ділянках для власного споживання та низька – 2% – на фермерських і промислових підприємствах, що ускладнює оцінювання врожаю та посівних площ [11].

У контексті кількості виробленої їжі та споживання людиною картопля є однією з найважливіших продовольчих культур. Жодна інша не може конкурувати з нею у продукуванні харчової енергії на одиницю площі. Саме тому вона має велике значення для національної продовольчої безпеки [12, 13].

Ключове завдання агропромислового комплексу нашої держави, передбачене галузевою програмою «Овочі України–2025», – збільшення виробництва якісної продукції. Для його розв'язання необхідно, щоб розвиток картоплярства як складника аграрної галузі був економічно й екологічно обґрунтованим [14, 15]. В Україні традиційно на Поліссі та в Лісостепу отримують найбільші врожаї картоплі. Втім високих показників можна досягти й у зоні Степу, зокрема завдяки зрошенню та добору сортів із підвищеними посухо- та жаростійкістю [16, 17]. Перспективним напрямом у картоплярстві є поєднання вирощування картоплі з її переробленням та розширення переліку перероблених продуктів. Проте обов'язкова умова – наявність власного сховища для належного зберігання бульб [18]. Сорти картоплі оцінюють за врожайністю та якістю (вмістом і збором крохмалю, сухою речовиною), на які впливають сортовий потенціал, технологія вирощування й погодні умови впродовж періоду вегетації рослин [19]. Вплив сортового матеріалу на підвищення врожайності та продуктивності сільськогосподарських культур здатен досягати 20–25%, а з огляду на темпи зміни клімату ця частка буде зростати й зможе становити 50–60% [20, 21]. Наразі головним фактором, що знижує врожайність та якість картоплі, є стрес від високих температур і посухи. До останньої рослини найбільш чутливі на початку формування та під час нарощування бульб, найменше – на ранніх стадіях вегетації та дозрівання. Дедалі важливішими стають вивчення та добір сортів із високими посухо- та жаростійкістю, адаптивністю та придатністю для вирощування у певних екологічних умовах [22, 23]. Здатність рослин виживати у тих чи інших умовах середовища називають пластичністю [24]. Низка вітчизняних науковців здійснювали дослідження за цим напрямом. Зокрема, в Інституті картоплярства НААН України вивчали адаптивний потенціал сортів картоплі власної селекції [25] та інтродукованих зразків за врожаєм на Поліссі [26]. Дослідження у вказаній ґрунтово-кліматичній зоні проводили Т. Д. Сонець та ін. (аналізували адаптивність і стійкість нових культиварів) [23], а також Е. Р. Ермантраут зі співавторами (визначали вплив погодних умов періоду вегетації на стабільність сортів за показниками врожайності, вмісту та збору крохмалю) [15]. У Центральному Поліссі Н. Писаренко та ін. вивчали адаптивну здатність за ознакою врожайності, екологічну пластичність, стабільність, гомеостатичність, селекційну цінність та посухостійкість нових і найбільш поширених культиварів *S. tuberosum* [27–29]. Адаптивними властивостями різних сортів картоплі у Західному Лісостепу займався Р. О. М'ялковський [19]. В умовах Північно-Східного Лісостепу науковці Сумського національного аграрного університету розглядали перспективи практичного використання державних сортових ресурсів молодої картоплі [30]. Динаміку формування врожайності на 40 добу залежно від погодних умов років досліджень та адаптивний потенціал ранньостиглих сортів *S. tuberosum* у лісостеповій зоні аналізували вчені Уманського національного університету садівництва [31]. Праці іноземних дослідників присвячено впливу змін клімату на врожайність бульб картоплі та підвищення її стійкості проти стресу, зокрема, проведено оцінювання посухостійкості генотипів за морфологічними та фізіологічними ознаками на різних стадіях росту [32, 33].

Отже, наявність об'єктивної та вірогідної інформації щодо призначення й адаптивності нових сортів картоплі до різних ґрунтово-кліматичних умов України є важливою для забезпечення високих і сталих врожаїв та економічно-вигідного ведення картоплярства.

Мета досліджень – дослідити нові середньостиглі сорти картоплі за основними господарсько-цінними показниками (врожайніс-

тю, вмістом крохмалю, сухої речовини) та їхньою стабільністю в умовах Лісостепу й Полісся України.

Матеріали та методика досліджень

Кваліфікаційна експертиза сортів рослин на придатність для поширення в Україні (ПСП) зазвичай триває два незалежні цикли вирощування. Вірогідність її результатів забезпечують виконанням дослідів у щонайменше трьох пунктах досліджень в межах однієї ґрунтово-кліматичної зони [34]. У 2021 та 2023 рр. експертизу на ПСП проводили для восьми середньостиглих сортів картоплі (тривалість періоду вегетації – 101–125 діб) [35] української – 'Фанатка', 'Світана', 'Марфуша' й 'Меланія' (Інститут картоплярства НААН України), а також нідерландської селекції – 'TRIPLE7', 'Tiger', 'CAMELIA' та 'CARDYMA' (заявник – «IPR B.V.»). Дослідження здійснювали в структурних підрозділах Українського інституту експертизи сортів рослин (УІЕСР), розташованих у лісостеповій (Сумська, Черкаська, Чернівецька філії та Карлівський відділ Полтавської філії) і поліській (Львівська, Житомирська філії, Іванівський відділ Хмельницької філії та Любешівський відділ Волинської філії) зонах (відповідно до Переліку пунктів досліджень, що проводять експертизу на ПСП). Площа облікової ділянки становила 25 м^2, повторність чотириразова, розміщення ділянок рендомізоване. Схема садіння – 70 × 30 см (із розрахунку 47,6 тис. рослин на га). Досліди закладали насіннєвою фракцією бульб масою 60–80 г [34] у стислі строки в останній декаді квітня (залежно від погодних умов, що склалися в кожному пункті досліджень відповідної ґрунтово-кліматичної зони). Під час проведення польових досліджень дотримувалися загальноприйнятої в конкретній ґрунтово-кліматичній зоні агротехніки вирощування картоплі. Вона передбачала такі основні технологічні операції: дискування, оранку, внесення мінеральних добрив, культивацію у два сліди, садіння, міжрядний обробіток ґрунту, використання ЗЗР (протруєння бульб перед садінням, внесення фунгіцидів та інсектицидів у період вегетації), підгортання та збирання врожаю, яке відбувалося в першій декаді вересня.

Для опрацювання даних польових і лабораторних досліджень кваліфікаційної експертизи на ПСП використовували методи описової статистики. Отримане значення показника досліджуваного сорту порівнювали з умовним стандартом – середнім значенням відповідного показника сортів певного ботанічного таксона за п'ять останніх років, яке визначають щороку для конкретних ґрунтово-кліматичної зони та блоку дослідження [34, 35].

Для оцінювання стабільності досліджуваних сортів за врожайністю використовували показники абсолютного розмаху варіації та відносний коефіцієнт стабільності Левіса, наведений Сичом З. Д. [36]. Абсолютний розмах (амплітуда) варіації (R) – це різниця між максимальним (Xmax) і мінімальним (Xmin) значеннями рівнів. Чим ближчий він до нуля, тим вищий рівень стабільності. Коефіцієнт фенотипової стабільності (FS) – це відношення максимального значення показника досліджуваної ознаки до мінімального за роки спостережень (FS = Xmax / Xmin). Чим він наближеніший до 1, тим стабільніша ознака. Варіант досліду зі значенням FS = 1–1,1 належить до високостабільних, > 1,1÷1,2 – середньостабільних, > 1,2 – низькостабільних, приймаючи 10% як суттєве відхилення від середнього показника [23, 36].

Вміст крохмалю в бульбах картоплі визначали поляриметричним методом (за Евершом), застосовуючи цукрометр СУ-3; сухої речовини – термогравіметричним методом. Дослідження здійснювали в лабораторії показників якості сортів рослин УІЕСР відповідно до «Методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення. Методи визначення показників якості продукції рослинництва» [37].

У період вегетації картоплі в кожному пункті досліджень визначали середньодобову температуру повітря та кількість опадів (показники реєстрували за допомогою програмно-апаратного комплексу «Meteotrek») і розраховували середнє значення в межах ґрунтово-кліматичної зони. Найбільше опадів у травні 2021 року зафіксували в поліській зоні – до 115 мм. Така чисельність відіграла значну роль у створенні запасу вологи в ґрунті для старту розвитку ярих культур, зокрема й картоплі. Найпосушливішими виявилися липень і серпень. Так, у Сумській і Полтавській філіях УІЕСР значення ГТК не перевищували 0,3. Максимальна кількість атмосферної вологи під час вегетації випала у травні – червні – 152,3–177,8 мм. Накопичення активних та ефективних температур (понад 10 °С) на території пунктів досліджень розпочалося з першої декади травня і тривало до першої декади жовтня. Максимальні середньомісячні показники 2021 року реєстрували в липні та серпні – від 34,4 °С у Чернівецькій філії до 40,9 °С у Сумській. Протягом періоду від садіння до повних сходів переважали низькі температури, які в середньому становили 11,5–12,5 °С, мінімальні

значення досягали –2,4 °С. Це спричинило затримку вегетації, але сходи виявилися дружними. Температура повітря від початку бутонізації до повного цвітіння (в червні) перевищувала усереднену багаторічну в середньому на 3,4 °С, опади були відсутні. Під час росту бульб і до закінчення вегетації в усіх пунктах досліджень спостерігали підвищення температурних показників (до понад 30 °С) та інтенсивні опади (до 274,3 мм).

Період від садіння до повних сходів у 2023 р. в усіх пунктах досліджень був теплим і з невеликою кількістю опадів. Середня температура становила від 11,0 °С у Житомирській філії до 16,3 °С в Іванівському відділі Хмельницької філії. Найменше атмосферної вологи на Поліссі випало в Іванівському відділі Хмельницької філії (29,8 мм, або 58% від середнього багаторічного значення); найбільше – у Львівській філії (41,7 мм, або 69%). У Лісостепу кількість опадів варіювала від 14,0 (Чернівецька філія) до 22,5 мм (Черкаська філія) – 14 і 25% відповідно від усередненого багаторічного показника. Середня температура повітря в період від повних сходів до появи бутонів у Лісостепу становила 19,2 °С, на Поліссі – 16,6 °С; максимальна – досягала 35,3 (Черкаська філія) та 30,3 °С (Іванівський відділ Хмельницької філії). Кількість атмосферної вологи в цей час була нижчою за середньобагаторічну – 61,9 мм у поліській зоні та 55,7 мм в лісостеповій. У фазах від повного цвітіння до в'янення бадилля більшість опадів мали вигляд зливових дощів. Їхня сума на Поліссі – 128,8 мм, у Лісостепу – 166,0 мм, що відповідає 84 та 64% від середньої багаторічної норми. Кінець липня та серпень були спекотними (33–35 °С). Це прискорило відмирання бадилля та вплинуло на тривалість вегетації, особливо в середньостиглих сортів. Мінімальна температура вегетаційного періоду становила +1 °С, а максимальна – +35 °С. Сума опадів для середньостиглої групи на Поліссі – 307,8 мм, у Лісостепу – 281,4 мм.

Результати досліджень

Похідною середовища та генотипу, що значною мірою визначається біологічними властивостями сорту й умовами його вирощування, є рівень врожайності. Найвищим 2021 року в Лісостепу він був у сортів 'CAMELIA' та 'Світана' (31,4 та 31,1 т/га); 2023-го – у 'CARDYMA' й 'CAMELIA' (25,9 та 25,8 т/га) (табл. 1). Загалом, у 2023 р., як порівняти з 2021-м, спостерігали зниження врожайності всіх досліджуваних сортів, окрім 'Tiger' і 'CARDYMA'. Особливо відчутним воно було в 'Марфуші' та 'Меланії' – на понад 35%. Максимальні середні врожаї за обидва роки досліджень у Лісостепу сформували 'Світана' (28,2 т/га) й 'CAMELIA' (29,3 т/га).

Таблиця 1

Урожайність середньостиглих сортів картоплі, т/га

Назва сорту	Лісостеп					Полісся				
	Рік		Середня	± до УС*		Рік		Середня	± до УС*	
	2021	2023		т/га	%	2021	2023		т/га	%
'Фанатка'	25,8	22,7	24,4	0,7	3,3	20,1	22,9	21,7	1,8	9,0
'Світана'	31,1	24, 5	28,2	4,5	19,2	30,4	22,8	26,0	6,1	30,9
'Марфуша'	22,9	14,3	19,7	–4,0	–16,8	22,9	19,6	21,2	1,3	6,6
'Меланія'	28,2	18,4	24,5	0,8	3,7	24,0	20,8	22,2	2,3	11,4
'TRIPLE7'	27,7	23,8	25,9	2,2	9,7	18,8	26,6	22,7	2,8	14,3
'Tiger'	21,0	24,6	22,4	–1,3	–5,4	17,9	25,5	21,7	1,8	9,1
'CAMELIA'	31,4	25,8	29,3	5,6	23,9	24,7	30,6	27,7	7,8	39,0
'CARDYMA'	22,3	25,9	23,7	0	0	20,4	22,0	21,3	1,4	7,1
УС*	22,7	23,7	23,7	–	–	19,9	19,9	19,9	–	–
$НІР_{0,05}$	4,1	4,2	3,2	–	–	4,1	3,6	2,5	–	–

*УС (умовний стандарт) – усереднена врожайність сортів, які пройшли державну реєстрацію за п'ять попередніх років.

На Поліссі врожайність 'Фанатки', 'Tiger', 'TRIPLE7', 'CAMELIA' й 'CARDYMA' виявилася вищою у 2023 р. (на 14–43%); 'Меланії', 'Марфуші' та 'Світани' – у 2021-му (на 14–25%). Максимальні показники у вказаній ґрунтово-кліматичній зоні 2021 року продемонстрував сорт 'Світана' (30,4 т/га); 2023-го – 'CAMELIA' (30,6 т/га).

Середня врожайність більшості досліджуваних сортів у Лісостепу була вищою, ніж на Поліссі ('Фанатки' – на 12%, 'Світани' – на 8%, 'TRIPLE7' – на 12%, 'Tiger' – на 3%, 'CAMELIA' – на 5%, 'CARDYMA' – на 10%). Її максимальними значеннями характеризувались 'Світана' – 28,2 (Лісостеп) та 26,0 т/га (Полісся) й 'CAMELIA' – 29,3 (Лісостеп) та 27,7 т/га (Полісся).

Вищу за умовний стандарт середню врожайність в обох ґрунтово-кліматичних зонах продемонстрували сорти 'CAMELIA' (на 5,6 т/га,

або 23,9%, у лісостеповій зоні та на 7,8 т/га, або 39,0%, у поліській) та ‘Світана’ (на 4,5 т/га, або 19,2%, у лісостеповій зоні та на 6,1 т/га, або 30,9%, у поліській); нижчу – ‘Tiger’ та ‘Марфуша’ у Лісостепу (на 1,3 т/га, або 5,4%, та на 4,0 т/га, або 16,8%, відповідно).

Крім урожайності, для ефективного використання сортів необхідна об’єктивна інформація щодо їхньої стабільності. Різноманітність ґрунтово-кліматичних умов вирощування дає змогу виявити реакцію культиварів на мінливість екологічних факторів, несприятливі та стресові чинники середовища, насамперед високі температури повітря та недостатню зволоженість ґрунту впродовж вегетації [37]. За показником стабільності можна об’єктивно оцінити сорт (зокрема й новий), що певною мірою сприятиме розв’язанню проблеми отримання сталих врожаїв незалежно від погодних умов. За результатами проведених досліджень жоден із сортів не можна вважати високостабільним (табл. 2).

Таблиця 2

Усереднена врожайність сортів картоплі та параметри їхньої стабільності (середнє за 2021 та 2023 рр.)

Назва сорту	Лісостеп					Полісся				
	Урожайність, т/га			FS	R	Урожайність, т/га			FS	R
	X̄	X min	X max			X̄	X min	X max		
‘Фанатка’	24,4	22,1	27,2	1,2	5,1	21,7	16,9	25,9	1,5	9,0
‘Світана’	28,2	22,3	34,3	1,5	12,0	26,0	18,3	36,0	2,0	17,7
‘Марфуша’	19,7	13,9	23,4	1,7	9,5	21,2	13,3	26,7	2,0	13,4
‘Меланія’	24,5	14,7	25,3	1,7	10,6	22,2	15,3	29,7	1,9	14,4
‘TRIPLE7’	25,9	23,6	29,1	1,2	5,5	22,7	16,3	28,3	1,7	12,0
‘Tiger’	22,4	18,4	25,0	1,4	6,6	21,7	12,9	26,9	2,1	14,0
‘CAMELIA’	29,3	18,4	37,0	2,0	18,6	27,7	17,7	40,0	2,3	22,3
‘CARDYMA’	23,7	16,1	29,5	1,8	13,4	21,3	14,6	29,4	2,0	14,8
min	19,7	13,9	23,4	1,2	5,1	21,2	12,9	25,9	1,5	9,0
max	29,3	23,6	37,0	2,0	18,6	27,7	18,3	40,0	2,3	22,3
X̄	24,8	18,7	28,9	1,6	10,2	23,1	15,7	30,4	1,9	14,7
$НІР_{0,05}$	3,2	3,8	4,8	–	–	2,5	2,0	5,1	–	–

Примітка. FS – коефіцієнт фенотипової стабільності; R – абсолютний розмах варіації; – середня врожайність; Xmax – максимальна врожайність; Xmin – мінімальна врожайність.

На Поліссі всі досліджувані сорти виявилися низькостабільними. Показники абсолютного розмаху варіації (R) змінювалися від 9,0 (‘Фанатка’) до 22,3 т/га (‘CAMELIA’), а коефіцієнт фенотипової стабільності (FS) значно перевищував 1,2 та становив від 1,5 (‘Фанатка’) до 2,3 (‘CAMELIA’). У Лісостепу значення R та FS були дещо нижчими, але все одно характеризували більшість сортів як низькостабільні. Середньостабільними можна вважати лише ‘Фанатку’ та ‘TRIPLE7’ із коефіцієнтом фенотипової стабільності 1,2 й абсолютним розмахом варіації 5,1 і 5,5 т/га відповідно.

З огляду на отримані дані можна зробити висновок, що сорти картоплі за показником урожайності по-різному реагують на умови вирощування. Їхнього значного впливу зазнають ‘Світана’, ‘Меланія’, ‘CAMELIA’ та ‘CARDYMA’, помірного – ‘Фанатка’ і ‘TRIPLE7’. Проте більшість досліджуваних культиварів сформували високий урожай в обох ґрунтово-кліматичних зонах за тієї погоди, що склалася.

Уміст крохмалю в сортах картоплі залежно від року та ґрунтово-кліматичної зони варіював у межах 10–19,0%. Найбільшою його кількістю характеризувалися ‘TRIPLE7’ (17,8% у Лісостепу та 18,1% на Поліссі), ‘Tiger’ (15,6% у Лісостепу та 17,2% на Поліссі) та ‘CARDYMA’ (15,9% у Лісостепу та 17,1% на Поліссі); найменшою – ‘Меланія’ (11,3% у Лісостепу та 13,2% на Поліссі) та ‘CAMELIA’ (12,4% у Лісостепу та 13,9% на Поліссі). Усереднені показники решти сортів становили від 12,6 до 13,4% у лісостеповій зоні та від 14,6 до 15,2% у поліській (табл. 3).

Таблиця 3

Уміст крохмалю в середньостиглих сортів картоплі, %

Назва сорту	Лісостеп			Полісся		
	Рік		Середнє	Рік		Середнє
	2021	2023		2021	2023	
‘Фанатка’	12,4	13,0	12,7	13,4	15,7	14,6
‘Світана’	12,1	13,0	12,6	14,0	16,3	15,2
‘Марфуша’	14,4	12,4	13,4	13,8	15,6	14,7
‘Меланія’	12,1	10,4	11,3	12,5	13,9	13,2
‘TRIPLE7’	17,9	17,7	17,8	16,5	18,3	18,1
‘Tiger’	15,6	15,6	15,6	16,4	17,9	17,2
‘CAMELIA’	12,7	12,2	12,4	12,3	15,5	13,9
‘CARDYMA’	16,5	15,3	15,9	15,1	19,0	17,1
$НІР_{0,05}$	2,3	2,4	2,3	1,7	1,8	1,8

Відповідно до Класифікатора показників якості ботанічних таксонів, сорти яких проходять експертизу на придатність до поши-

рення [38], сорти ‘Фанатка’, ‘Світана’, ‘Меланія’ та ‘CAMELIA’ характеризуються як низькокрохмальні у Лісостепу (11,1–13,0%) та середньокрохмальні на Поліссі (13,1–16,0%). Середньокрохмальним у лісостеповій зоні також є ‘CARDYMA’; в поліській – ‘CAMELIA’; в обох ґрунтово-кліматичних зонах – ‘Марфуша’. Підвищену крохмальність мають ‘Tiger’ і ‘CARDYMA’ на Поліссі та ‘TRIPLE7’ (16,1–21,0%) в обох ґрунтово-кліматичних зонах. За показниками якості ‘Фанатка’, ‘Світана’, ‘Марфуша’, ‘Меланія’ й ‘CAMELIA’ є сортами столового напряму використання; ‘TRIPLE7’, ‘Tiger’ і ‘CARDYMA’ – універсального.

Уміст крохмалю 2023 року на Поліссі був у середньому на 2,8% вищим, ніж в Лісостепу, й змінювався від 0,6 (‘TRIPLE7’) до 3,7% (‘CARDYMA’). 2021 року в обох ґрунтово-кліматичних зонах одержали майже однакові значення. У середньому вміст крохмалю був на 1,5% більшим у поліській зоні.

Уміст сухої речовини в бульбах картоплі варіював від 19,1 до 25,8% у зоні Лісостепу та від 21,4 до 25,8% в зоні Полісся (табл. 4). Найвищі показники в середньому за роки досліджень мали ‘Tiger’ (23,9% у лісостеповій зоні та 25,4% в поліській), ‘CARDYMA’ (24,2% у лісостеповій зоні та 25,7% в поліській) і ‘TRIPLE7’ (по 25,8% в обох ґрунтово-кліматичних зонах); найнижчі – ‘Меланія’ (19,1% у лісостеповій зоні та 21,4% в поліській) та ‘CAMELIA’ (20,5% у лісостеповій зоні та 21,7% в поліській).

Таблиця 4

Уміст сухої речовини в середньостиглих сортах картоплі, %

Назва сорту	Лісостеп			Полісся		
	Рік		Середнє	Рік		Середнє
	2021	2023		2021	2023	
‘Фанатка’	20,4	20,8	20,6	22,3	23,2	22,8
‘Світана’	21,3	21	21,2	22,4	23,6	23,0
‘Марфуша’	22,9	19,6	21,3	22,2	23,4	22,8
‘Меланія’	20,2	17,9	19,1	20,6	22,1	21,4
‘TRIPLE7’	26,2	25,4	25,8	25,2	26,4	25,8
‘Tiger’	24,4	23,4	23,9	25,0	25,7	25,4
‘CAMELIA’	20,9	20	20,5	20,8	22,6	21,7
‘CARDYMA’	25,5	22,8	24,2	23,2	28,1	25,7
$НІР_{0,05}$	2,4	2,4	2,3	1,7	2,2	1,8

За результатами кваліфікаційної експертизи нові сорти картоплі середньої групи стиглості, які поповнили сортимент в Україні, було рекомендовано для прийняття рішення Компетентним органом за заявкою на сорт. З-поміж них ‘Фанатка’, ‘Світана’, ‘Меланія’, ‘TRIPLE7’, ‘CAMELIA’ й ‘CARDYMA’ є придатними для вирощування у ґрунтово-кліматичних зонах Лісостепу та Полісся; ‘Марфуша’ і ‘Tiger’ – лише Полісся. За вмістом крохмалю й сухої речовини сортами універсального напряму використання є ‘TRIPLE7’, ‘Tiger’ і ‘CARDYMA’; столового – ‘Фанатка’, ‘Світана’, ‘Марфуша’, ‘Меланія’ та ‘CAMELIA’.

Висновки

Досліджувані сорти картоплі за роки досліджень залежно від зони вирощування сформували таку середню врожайність: ‘Фанатка’ – 24,4 (Лісостеп) та 21,7 т/га (Полісся), ‘Світана’ – 28,2 (Лісостеп) та 26,0 т/га (Полісся), ‘Марфуша’ – 19,7 (Лісостеп) та 21,2 т/га (Полісся), ‘Меланія’ – 24,5 (Лісостеп) та 22,2 т/га (Полісся), ‘CAMELIA’ – 29,3 (Лісостеп) та 27,7 т/га (Полісся), ‘TRIPLE7’ – 25,9 (Лісостеп) та 22,7 т/га (Полісся), ‘Tiger’ – 22,4 (Лісостеп) та 21,7 т/га (Полісся), ‘CARDYMA’ – 23,7 (Лісостеп) та 21,3 т/га (Полісся). Низькостабільними в поліській зоні були всі досліджувані сорти, а в лісостеповій – ‘Світана’, ‘Марфуша’, ‘Меланія’, ‘CAMELIA’, ‘Tiger’ і ‘CARDYMA’. Середньостабільними виявилися ‘Фанатка’ та ‘TRIPLE7’ у зоні Лісостепу.

Найвищим вмістом крохмалю (показник якості) відзначилися ‘TRIPLE7’ (17,8% у Лісостепу та 18,1% на Поліссі), ‘Tiger’ (15,6% у Лісостепу й 17,2% на Поліссі) та ‘CARDYMA’ (15,9% у Лісостепу та 17,1% на Поліссі). Також ці сорти характеризувалися найвищим вмістом сухої речовини: ‘Tiger’ – 23,9% у Лісостепу та 25,4% на Поліссі, ‘CARDYMA’ – 24,2% у Лісостепу та 25,7% на Поліссі, ‘TRIPLE7’ – по 25,8% в обох ґрунтово-кліматичних зонах.

References

1. Mialkovskyi, P. V., Bezvikonnyi, V. S., Kravchenko, A. O., & Yatsenko, A. O. (2020). Adaptive properties of different potatoes varieties in the conditions of the western Forest-Steppe. *Bulletin of Uman National University of Horticulture*, *2*, 38–41. doi: 10.31395/2310-0478-2020-2-38-41 [In Ukrainian]
2. Singh, P., & Sandhu, A. S. (2023). Energy budgeting and economics of potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivation under different sowing methods in north-western India. *Energy*, *269*, Article 126755. doi: 10.1016/j.energy.2023.126755
3. Kui, L., Majeed, A., Ahmed, S., Khan, M. S. S., Islam, F., Chen, J., & Dong, Y. (2022). *Solanum tuberosum* (potato). *Trends in Genetics*, *38*(11), 1193–1195. doi: 10.1016/j.tig.2022.06.013
4. Murniece, I., Karklina, D., Galoburda, R., Santare, D., Skrabule, I., & Costa, H. S. (2011). Nutritional composition of freshly harvested and stored Latvian potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties depending on traditional cooking methods. *Journal of Food Composition and Analysis*, *24*(4–5), 699–710. doi: 10.1016/j.jfca.2010.09.005
5. Krystyjan, M., Gumul, D., Areczuk, A., & Khachatryan, G. (2022). Comparison of physico-chemical parameters and rheological properties of starch isolated from coloured potatoes (*Solanum tuberosum* L.) and yellow potatoes. *Food Hydrocolloids*, *131*, Article 107829. doi: 10.1016/j.foodhyd.2022.107829
6. Puzik, L. M., & Puzik, V. K. (2022). Comparative characteristics of culinary properties of potatoes. *Vegetable and Melon Growing*, *72*, 79–89. doi: 10.32717/0131-0062-2022-72-79-88 [In Ukrainian]
7. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). *Crops and livestock products. FAOSTAT.* Retrieved from https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

8. Vorobyova, N. V. (2016). Influence of bio preparations and plant growth regulators on the productivity of potato at the Right-bank of the Forest-Steppe of Ukraine. *Vegetable and Melon Growing*, *63*, 65–73. [In Ukrainian]
9. Muravev, V. O., Melnyk, O. V., Semibratska, T. V., & Dukhina, N. H. (2019). Formation crop potatoes early in dependence from varieties. *Vegetable and Melon Growing*, *63*, 245–249. [In Ukrainian]
10. Vitanov, O. D. (Ed.). (2022). *Modern systems of vegetable production*. Vinnytsia: Tvory. [In Ukrainian]
11. Baliuk, S. A., & Makliuk, O. I. (Eds.). (2015). *The concept of organic farming (soil and agrochemical support)*. Kharkiv: Smuhasta Typohrafiia. [In Ukrainian]
12. Tang, J., Wang, J., Fang, Q., Wang, E., Yin, H., & Pan, X. (2018). Optimizing planting date and supplemental irrigation for potato across the agro-pastoral ecotone in North China. *European Journal of Agronomy*, *98*, 82–94. doi: 10.1016/j.eja.2018.05.008
13. Wang, Y., Zhang, R., Li, S., Guo, X., Li, Q., Hui, X., Wang, Z., & Wang, H. (2024). An Evaluation of Potato Fertilization and the Potential of Farmers to Reduce the Amount of Fertilizer Used Based on Yield and Nutrient Requirements. *Agronomy*, *14(3)*, Article 612. doi: 10.3390/agronomy14030612
14. Vitanov, O. D., Honcharenko, V. Yu., Zelendin, Yu. D., Chefonova, N. V., Ivanin, D. V., & Uriupina, L. M. (2019). Adaptive systems of growing vegetables. *Vegetable and Melon Growing*, *65*, 32–38. doi: 10.32717/0131-0062-2019-65-32-38 [In Ukrainian]
15. Ermantraut, E. R., Kyienko, Z. B., Matsiichuk, V. M., & Feshchuk, O. M. (2015). Ecological stability and plasticity of potato varieties in Polissia. *Plant Varieties Studying and Protection*, *3–4*, 12–17. doi: 10.21498/2518-1017.3-4(28-29).2015.58412 [In Ukrainian]
16. Mthembu, S. G., Magwaza, L. S., Mashilo, J., Mditshwa, A., & Odindo, A. (2022). Drought tolerance assessment of potato (*Solanum tuberosum* L.) genotypes at different growth stages, based on morphological and physiological traits. *Agricultural Water Management*, *261*, Article 107361. doi: 10.1016/j.agwat.2021.107361
17. Bondarchuk, A. A., & Oliinyk, T. M. (Eds.). (2020). *Potato production: Breeding*. Vinnytsia: Tvory. [In Ukrainian]
18. Grzesik, M., Janas, R., Steglińska, A., Kręgiel, D., & Gutarowska, B. (2022). Influence of microclimatic conditions during year-long storage of 'Impresja' potato tubers (*Solanum tuberosum* L.) on the emergence, growth, physiological activity and yield of plants. *Journal of Stored Products Research*, *99*, Article 102033. doi: 10.1016/j.jspr.2022.102033
19. Mialkovskyi, R. O. (2017). Biometric indicators of potato plants depending on the variety, planting dates and depth of wrapping of tubers in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Vegetable and Melon Growing*, *63*, 250–256. [In Ukrainian]
20. Mykhailyk, S. M., Kyienko, Z. B., Sonets, T. D., & Smulska, I. V. (2023). The results of the assessment of new varieties of *Solanum tuberosum* L. according to the main economic and valuable characteristics depending on the soil and climatic zones of cultivation. *Plant Varieties Studying and Protection*, *19*(1), 52–57. doi: 10.21498/2518-1017.19.1.2023.277771 [In Ukrainian]
21. Smulska, I. V., Topchii, O. V., Mykhailyk, S. M., Khomenko, T. M., Shcherbynina, N. P., & Skubii, O. A. (2023). The influence of soil and climatic conditions on the manifestation of economically valuable traits in different varieties of *Helianthus annuus* L. *Plant Varieties Studying and Protection*, *19*(2), 118–125. doi: 10.21498/2518-1017.19.2.2023.282553 [In Ukrainian]
22. Furdyha, M. M. (2022). Adaptive ability and potential properties of potato varieties selected by the Institute for Potato Research NAAS. *Agrarian Innovations*, *12*, 103–109. doi: 10.32848/agrar.innov.2022.12.16 [In Ukrainian]
23. Sonets, T., Kienko, Z., Mykhailyk, S., Syplyva, N., Gaidai, A., & Borodai, V. (2023). Study of the adaptability and resistance of potato genotypes to *Fusarium solani* (Mart.) Sac. *Věda a Perspektivy*, *12*(31), 344–353. doi: 10.52058/2695-1592-2023-12(31)-344-353
24. Gherbawy, Y. A., Hussein, M. A., El-Dawy, E. G. A., Hassany, N. A., & Alamri, S. A. (2019). Identification of *Fusarium* spp. Associated with Potato Tubers in Upper Egypt by Morphological and Molecular. *Genetics and Molecular Biology*, *2*(3), Article 107361. doi: 10.9734/ajbgmb/2019/v2i330062
25. Tymko, L. V., Furdyha, M. M., & Vermenko, Yu. Ya. (2018). Adaptive capacity of different potato varieties under the conditions of the Right-Bank Polissia of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, *14*(2), 224–229. doi: 10.21498/2518-1017.14.2.2018.134774 [In Ukrainian]
26. Koval, V. S. (2022). Adaptive ability of introduced potato accessions by yield capacity in Polissia region of Ukraine. *Plant Genetic Resources*, *31*, 8–19. doi: 10.36814/pgr.2022.31.01 [In Ukrainian]
27. Pysarenko, N., Sydorchuk, V., & Zakharchuk, N. (2022). Study of adaptive ability of potato varieties by the "yield" feature in the conditions of Central Polissia. *Foothill and Mountain Agriculture and Stockbreeding*, *71*(1), 123–140. doi: 10.32636/01308521.2022-(71)-1-8 [In Ukrainian]
28. Pysarenko, N., Sydorchuk, V., & Zakharchuk, N. (2022). Environmental plasticity, ultrastability and breeding value as a sign of yield of new potato varieties. *Agriculture and Plant Sciences: Theory and Practice*, *3*, 91–101. doi: 10.54651/agri.2022.03.10 [In Ukrainian]
29. Pysarenko, N. V., Sydorchuk, V. I., & Zakharchuk, N. A. (2024). Evaluation of potato varieties for drought tolerance, ecological plasticity, adaptability, and consumer qualities at early stages of cultivation. *Vegetable and Melon Growing*, *74*, 19–32. doi: 10.32717/0131-0062-2023-74-19-32 [In Ukrainian]
30. Kozhushko, N. S., Sakhoshko, M. M., Bashtovyi, M. G., Smilyk, D. V., Avramenko, V. I., & Dehtiarov, O. M. (2019). Prospects of practical use of new potatoes state varietal resources in the north-east Forest-Steppe of Ukraine. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Agronomy and Biology*, *4*, 15–21. doi: 10.32845/agrobio.2019.4.3 [In Ukrainian]
31. Yatsenko, N., Ulianych, O., Yatsenko, V., Feshchenko, V., & Chubko, O. (2024). Adaptive variability of early potato in the Forest-Steppe of Ukraine. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*, *28*(3), 67–77. doi: 10.56407/bs.agrarian/3.2024.67 [In Ukrainian]
32. Dahal, K., Li, X., Tai, H., Creelman, A., & Bizimungu B. (2019). Improving Potato Stress Tolerance and Tuber Yield Under a Climate Change Scenario – A Current Overview. *Frontiers in Plant Science*, *10*, Article 563. doi: 10.3389/fpls.2019.00563
33. Jennings, S. A., Koehler, A.-K., Nicklin, K. J., Deva, C., Sait, S. M., & Challinor, A. J. (2020). Global Potato Yields Increase Under Climate Change With Adaptation and CO_2 Fertilisation. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, Article 519324. doi: 10.3389/fsufs.2020.519324
34. Tkachyk, S. O. (Ed.). (2016). *Methods of conducting qualification tests of plant varieties for suitability for distribution in Ukraine. General part* (4th ed., rev.). Vinnytsia: FOP Korzun D. Yu. [In Ukrainian]
35. Tkachyk, S. O. (Ed.). (2016). *Methodology for examination of varieties of potato plants and groups of vegetable, melon, spicy-flavored plants for suitability for distribution in Ukraine (PSP)*. Vinnytsia: FOP Korzun D. Yu. [In Ukrainian]
36. Sych, Z. (2005). Characteristics of the coefficient's stability signs in the dynamical series with different duration. *Plant Varieties Studying and Protection*, *2*, 5–21. doi: 10.21498/2518-1017.2.2005.67439 [In Ukrainian]
37. Tkachyk, S. O. (Ed.). (2016). *Methods of conducting qualitative examination of plant varieties for suitability for distribution in Ukraine. Methods for defining crop quality indicators* (3rd ed., rev.). Vinnytsia: FOP Korzun D. Yu. [In Ukrainian]
38. *Classifier of quality indicators of botanical taxa, the varieties of which undergo examination for suitability for distribution*. (2019). Vinnytsia: FOP Korzun D. Yu. Retrieved from https://sops.gov.ua/uploads/page/vidanna/2019/1.pdf [In Ukrainian]

UDC 633.491:631.526.32:631.559

Mykhailyk, S. M.*, Ivanytska, A. P., Smulska, I. V., Topchii, O. V., Kyienko, Z. B., & **Orlenko, N. S.** (2024). Yield and stability of new medium-maturing potato varieties (*Solanum tuberosum* L.) in the Forest-Steppe and Polissia soil and climatic zones of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, *20*(4), 219–226. https://doi.org/10.21498/2518-1017.20.4.2024.321919

*Ukrainian Institute for Plant Variety Examination, 15 Horikhuvatskyi Shliakh St., Kyiv, 03041, Ukraine, *e-mail: svetlana.nik2519@gmail.com*

Purpose. To carry out a comprehensive study and evaluation of new medium-maturing potato (*S. tuberosum*) varieties for yield, starch content and stability under the conditions of the Ukrainian Forest Steppe and Polissia. **Methods.** The qualification examination of potato varieties for their suitability for distribution in Ukraine (VSD) was conducted in 2021 and 2023 at eight research sites of the Ukrainian Institute for Plant Variety Examination located within the soil and climatic zones of the Forest-Steppe and Polissia. The area of the accounting plot was 25 m^2, the location of the plots was randomised, replicated four times. **Results.** The economic and valuable characteristics of Ukrainian medium-maturing potato varieties – 'Fanatka', 'Svitana', 'Marfusha' and 'Melaniia', as well as foreign varieties – 'TRIPLE7', 'Tiger', 'CAMELIA' and 'CARDYMA' were analysed. The average yield of 'Fanatka', 'Svitana', 'TRIPLE7', 'Tiger', 'CAMELIA' and 'CARDYMA' in the Forest-Steppe was 3–12% higher than in Polissia. The maximum values of this indicator in both soil and climatic zones were shown by the varieties 'Svitana' (Forest-Steppe – 28.2 t/ha; Polissia – 26.0 t/ha) and 'CAMELIA' (Forest-Steppe – 29.3 t/ha; Polissia – 27.7 t/ha). In 2021, the highest average potato yield was obtained in the Forest-Steppe zone (23.3 t/ha); in 2023, in Polissia (21.1 t/ha). 'Fanatka' and 'TRIPLE7' varieties were more stable than 'Svitana', 'Melaniia', 'CAMELIA', 'CARDYMA', 'Marfusha' and 'Tiger', whose yields were highly dependent on the growing conditions. In terms of quality indicators, the best foreign varieties were 'TRIPLE7', 'Tiger' and 'CARDYMA'. Their starch content was 15.6–17.8% in the Forest-Steppe and 17.1–18.1% in Polissia; dry matter – 23.9–25.8% in the Forest-Steppe and 25.4–25.8% in Polissia. **Conclusions.** According to the results of the VSD qualification test, the varieties 'Fanatka', 'Svitana', 'Melaniia', 'TRIPLE7', 'CAMELIA' and 'CARDYMA' are recommended for cultivation in the Forest-Steppe and Polissia zones; 'Marfusha' and 'Tiger' are recommended for Polissia only. According to qualitative indicators, the variety 'TRIPLE7' stood out with starch content of 17.8% in Forest-Steppe and 18.1% in Polissia; dry matter – 25.8% in both soil and climatic zones.

Keywords: *qualification trial; yield; starch content; dry matter content.*

Надійшла / Received 18.09.2024
Погоджено до друку / Accepted 24.11.2024