

УДК 635.21/631.524.824
© 2010

І.П. Рихлівський,

*доктор сільсько-
господарських наук*

В.С. Строяновський

*Подільський державний
аграрно-технічний
університет*

ПОДІЛ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗА ХАРАКТЕРОМ БУЛЬБООТВОРЕННЯ

*Математично обґрунтовано біологічну
некоректність поділу сортів картоплі
за тривалістю вегетаційного періоду.*

Актуальність цього дослідження пов'язана з некоректністю тлумачення у роботах з рослинництва поняття категорій стиглості сортів картоплі за тривалістю вегетаційного періоду рослин.

І.О. Стебут в «Основах польової культури» (1889) необхідність поділу сортів картоплі за групами стиглості обґрунтував тим, що рослини цієї культури мають надзвичайно широкий термін розвитку та досягання — 10—26 тижнів (70—182 доби). Початковий відлік часу автор запропонував з проростання вічок бульби до в'янення бадилля. За таких умов до ранньостиглих належали сорти з терміном розвитку 10—13 тижнів (70—91 доба), середньостиглих — 17 (119 діб) і пізньостиглих — понад 17 тижнів [12].

Практично ті самі параметри, але в інших умовах обліку знаходимо в О.А. Зубченка [4], за яким до ранньостиглих належать сорти, що за звичайних умов досягають за 70—80 днів від садіння (у І.О. Стебута облік часу — від проростання вічок до початку відмирання картоплиння), середньостиглих — 90—110, пізньостиглих — 120—140. Як експериментальне підтвердження реальності поділу автор наводить динаміку приросту врожаю у ранньостиглих сортів картоплі, яка фактично спростовує його, оскільки логічно ранньостиглий сорт після початку відмирання картоплиння неспроможний інтенсивно накопичувати врожай (табл. 1).

С.М. Бугай за часом досягання сорти поділяє на ранньостиглі, середньостиглі та пізньостиглі. Перша група сортів має вегетаційний період від сходів до висихання бадилля 65—90 днів, друга — 90—120, третя — 130—140 днів і більше [2]. Параметри тривалості ті самі, але початок обліку перенесено на період сходів.

В інших роботах [8—11] спостерігається ще більший діапазон тривалості вегетаційного періоду від 70—80 для ранньостиглої групи, до 130—150 діб — пізньостиглої.

Подібні дані свідчать про те, що в дослідженнях майже не враховується фенологія картоплі. Адже всі групи стиглості картоплі у пе-

реважній більшості не різняться за тривалістю вегетаційного періоду, оскільки сучасна селекція на ранньостиглість зорієнтована на інші ознаки. Отже, тривалість вегетації сортів різних груп стиглості визначається не так їхніми генетичними особливостями, як загальним фітосанітарним станом посівів.

Іноді не враховують і те, що строки збору врожаю ранньої картоплі визначаються більше кон'юктурою ринку, ніж біологічними особливостями. На час збирання бульби досягають господарської (товарної) стиглості, а не фізіологічної.

Ці та інші особливості враховують у селекції, тому поділ сортів картоплі за скоростиглістю відбувається, передусім, за динамікою наростання урожаю бульб [5—7].

У Німеччині статус ранньостиглих отримують сорти, які на період реалізації забезпечують урожай як мінімум 100 ц/га, у Польщі рослини з вегетаційним періодом більше 135 діб виключаються із селекційного процесу [7].

Отже, біологічно обґрунтованим поділом сортів картоплі за групами стиглості є характер бульбоутворення, що й визначає практичну селекцію картоплі. Ранньостиглим вважається сорт, який до першого строку реалізації формує урожайність на рівні 100 ц/га і більше товарних бульб.

Мета дослідження — математичний доказ відсутності фенологічних відмін у рослин сортів різних груп стиглості.

Методика досліджень. Використано рендомізовано вибрані результати географічного дослідження, виконаного мережею метеостанцій України, де вивчали фенологічні особливості ранньостиглих сортів Пірмунес, Раня роза, Воротинська рання; середньоранньостиглих — Невська, Чарівниця, Житомирянка, Детсько-сільська; середньостиглих — Луговська, Огоньок, Гатчинська, Юбель; середньопізньостиглих — Гбридна 14, Сулев, Приська, Польська рожева; пізньостиглих — Темп і Олев [11]. Математичне опрацювання ґрунтувалось на визначенні середньої арифметичної, середньоквадратичного відхилення, коефіцієнтів варіа-

1. Фенологія рослин картоплі за групами стиглості

Фенофаза розвитку	Група стиглості				
	РС	СР	СС	СП	ПС
Садіння	10.04—30.04	08.04—12.05	08.04—16.05	20.04—10.05	04.04—09.05
Сходи	02.05—24.05	04.05—02.06	14.05—08.06	16.05—10.06	10.05—07.06
Утворення:					
бічних пагонів	08.05—31.05	20.05—14.06	20.05—14.06	26.05—20.06	20.05—17.06
суцвіть	30.05—16.06	31.05—28.06	02.06—27.06	08.06—30.06	28.05—30.06
Цвітіння	08.06—24.06	10.06—08.07	10.06—07.07	16.06—20.07	10.06—14.07
Кінець цвітіння	30.06—16.07	10.07—08.08	04.07—10.08	06.07—04.08	30.06—04.08
В'янення листя	31.07—14.08	04.08—24.08	10.08—31.08	20.07—31.08	10.08—31.08
Збирання урожаю	06.08—15.09	16.08—29.09	28.08—06.10	14.08—23.09	18.08—20.09
Тривалість періоду за датами:					
технологічного	10.04—15.09	02.04—29.09	08.04—06.10	20.04—23.09	04.04—20.09
вегетаційного	02.05—14.08	04.05—24.08	14.05—31.08	16.05—31.08	10.05—31.08
бульбоутворення	30.05—14.08	31.05—08.08	02.06—10.08	08.06—04.08	28.05—04.08

Примітка. РС — ранньостигла; СР — середньоранньостигла; СС — середньостигла; СП — середньопізностигла; ПС — пізностигла. Позначення дано для табл. 1—4.

бельності, кореляції і подібності. Міжваріантну оцінку проведено різницею методом за критерієм Стьюдента; подібність — за співвідношенням графічних площ структури вегетаційного періоду [12].

Результати досліджень. В Україні картоплю висаджують з II декади квітня по II декаду травня. Сходи рослин раннього садіння з'являються на початку травня, пізнього — у I декаді червня. У ці ж строки формуються бічні пагони. Масове утворення суцвіть спостерігається з кінця травня по кінець червня. На початку червня картопля починає цвісти. Масове цвітіння закінчується у III декаді липня, хоча поодинокі квітучі рослини зустрічаються у посівах до середини серпня. Серпень у фенології картоплі є періодом поступового в'янення картоплинтя, що є ознакою закінчення активної вегетації рослин. У цей час розпочинається збирання урожаю, яке продовжується до середини жовтня. Вибір строків збирання суб'єктивний і залежить від прогнозу погоди, наявності збиральної техніки, рівня організації бази довгострокового збереження урожаю та досвіду картопляра.

За перебігом календарних дат відчутних різниць у фенології між групами рослин різної швидкості стиглості не спостерігалось (табл. 1).

Вегетаційний період у ранньостиглій групі варіював з 2 травня по 14 серпня, середньостиглій — 14 травня по 31 серпня, пізностиглій — з 10 травня по 31 серпня.

Отже, поділяти сорти картоплі на групи стиглості за фенологією немає жодних підстав; строками садіння картоплі в Україні є початок квітня — 1-а половина травня; збирання основного урожаю бульб для тривалого споживання та зберігання — 2-а половина вересня — початок жовтня. За звичайної технології та різних строків садіння сходи рослин картоплі з'являються з початку I декади травня по I декаду

червня, цвітіння проходить у червні — липні, в'янення листя — серпні.

Фенологія як календарна форма фіксації стану розвитку рослин необхідна для вивчення їхньої біологічної реакції на кліматичні подразники — температуру повітря і ґрунту, опади, вологість повітря тощо; у практичному варіанті — для розробки технологічних карт і агротехнічних планів з прогнозуванням особливостей розвитку рослин. Проте вона не дає змоги забезпечувати повноцінну статистичну оцінку варіантних відмін через те, що параметри ознак виражаються цифро-абетковими одиницями виміру. Для переходу на 100%-ве цифрове позначення фактичних фенологічних дат трансформують у кількісні вирази тривалості міжфазних періодів розвитку рослин у добовому обчисленні (табл. 2).

Середня тривалість періодів у добовому обчисленні становить: садіння — сходи — 28, бутонізація — цвітіння — 52, в'янення картоплинтя — 29, бульбоутворення — 33.

Попарна оцінка всіх варіантів виявила статистично значущі відмінні в тривалості цвітіння між ранньою та середньостиглою групами рослин ($t_{\Phi} = 2,06$ при $t_{05} = 2,05$); ранньою і середньопізньою ($t_{\Phi} = 2,63$ при $t_{05} = 2,31$); ранньою та пізньою ($t_{\Phi} = 5,28$ при $t_{05} = 2,10$); середньою та пізньою ($t_{\Phi} = 3,69$ при $t_{05} = 2,03$). Разом з цвітінням статистично доведеними виявились різниці між тривалістю в'янення рослин ранньостиглої та пізностиглої груп ($t_{\Phi} = 2,37$ при $t_{05} = 2,10$); середньоранньої і пізньої ($t_{\Phi} = 2,37$ при $t_{05} = 2,09$).

Отже, сорти картоплі незалежно від швидкості формування господарсько вагомого (відчутного) врожаю мають середню тривалість технологічного циклу (від садіння до збирання) $134,1 \pm 2,02$ доби, з яких на вегетаційний період припадає 63,4%, або $85,0 \pm 2,43$ діб. Статис-

2. Тривалість міжфазних періодів розвитку рослин картоплі за групами стиглості зі статистичною оцінкою

Міжфазні періоди розвитку рослин	РС	СР	СС	СП	ПС	\bar{X}
Садіння — сходи	26,4±1,05	27,9±0,74	28,2±0,08	27,7±1,66	30,2±1,66	28,1±0,59
Сходи — пагони	10,6±1,65	11,7±0,99	9,3±0,87	10,3±0,71	11,2±0,51	10,6±0,39
Пагони — суцвіття	13,6±2,40	12,6±1,90	13,0±1,14	12,7±2,53	12,3±1,11	12,8±0,21
Суцвіття — початок цвітіння	13,2±2,12	11,9±0,85	13,6±0,12	10,7±2,17	12,5±0,81	12,4±0,49
Цвітіння	27,0±0,89	16,7±4,48	23,7±1,33	18,8±2,99	15,5±1,83	20,3±0,80
Кінець цвітіння — в'янення рослин	27,2±2,51	26,3±2,97	29,6±1,81	27,5±4,64	34,6±1,86	29,0±1,43
В'янення — збір урожаю	22,4±5,20	21,0±4,25	18,5±2,46	25,5±3,97	17,7±3,97	21,02±1,34
Тривалість періоду:						
бульбоутворення	40,2	28,6	37,3	29,5	28,0	32,7±2,40
росту і досягання бульб	67,4	54,9	61,0	57,0	50,1	58,1±2,79
вегетаційного	91,6	78,4	89	80	86,0	85,0±2,43
технологічного	140,4±5,89	127,3±5,13	135,7±3,39	133,2±5,08	133,9±3,43	134,1±2,02
Статистична оцінка міжгрупових відмін						
Група стиглості	Період розвитку	Ступінь свободи	Критерій Стьюдента			
			факт.	t ₀₅		
R:C	Цвітіння	34	2,06	2,05		
R:СП	«	8	2,63	2,31		
R:П	«	18	5,28	2,10		
C:П	«	46	3,69	2,03		
R:П	В'янення	18	2,37	2,10		
СР:П	«	20	2,37	2,09		

тично достовірні відміни між групами сортів різної стиглості встановлено в тривалостях періодів цвітіння та в'янення рослин. Відповідно і сорти різняться тривалостями періодів активного формування бульб, їх росту та досягнення фізіологічної стиглості. Активне формування бульб у скоростиглих сортів становить 40, пізньостиглих — 28, у середньому — 32,7±2,40 доби; період росту та досягання бульб у скоростиглих рослин — 67, пізньостиглих — 50, у середньому — 58,1±2,79 доби.

Перехід від прямих календарних дат фенології рослин картоплі до кількісного визначення тривалості міжфазних періодів їх розвитку дав змогу створити числові масиви і математично довести, на якому рівні і яких етапах дійсно існують різниці між сортами різних груп стиглості. Крім того, дані табл. 2 можуть бути використаними для створення конструкції для прогнозування та подальшого дослідження від-

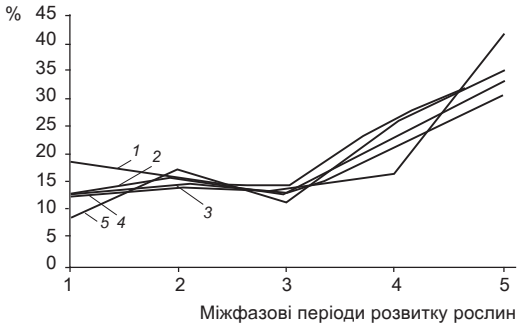
мінності між фенологією різночасно дозріваючих сортів картоплі. Такою конструкцією є структура вегетаційного періоду (табл. 3).

Основними інформативними елементами структури вегетаційних періодів є відсутність контрастних відмін між дослідними групами рослин (табл. 3), більшу частину в структурі розвитку рослин займають періоди формування кількісного та якісного складу врожаю — у середньому 58,6% (23,2±35,4); у тривалостях цих періодів чітко виражена орієнтація, тобто в ранньостиглій групі більш тривалий період формування кількісних ознак урожаю, пізньостиглій — якісних.

Структура вегетаційного періоду рослин (ВП) як прогнозуючий елемент спрацьовує у зворотному процесі відновлення календарних дат за числовою ознакою ВП або окремих його періодів. Вона дає можливість визначати подібність між окремими групами рослин та їх загалом за

3. Структура вегетаційного періоду сортів картоплі різних груп стиглості

Міжфазні періоди розвитку рослин	РС	СР	СС	СП	ПС	\bar{X}
Сходи — утворення бічних пагонів	8,5	18,7	9,9	12,9	12,2	12,4
Утворення:						
бічних пагонів-суцвітть	17,3	15,7	14,9	15,9	14,4	15,6
суцвітть — цвітіння	12,0	12,7	14,9	13,4	13,5	13,3
Цвітіння — кінець цвітіння	26,2	21,2	27,6	23,6	17,3	23,2
Кінець цвітіння — в'янення рослин	36,0	31,8	32,7	34,1	42,6	35,4



Графічна і аналітична моделі структури вегетаційного періоду сортів картоплі різних груп стиглості: 1 — РС; 2 — СР; 3 — СС; 4 — СП; 5 — ПС

4. Коефіцієнти подібності структури вегетаційних періодів сортів картоплі різних груп стиглості, %

Група стиглості рослин	СР	СС	СП	ПС
РС	89,2	94,3	94,1	88,2
СР		90,5	94,3	88,4
СС			94,5	87,8
СП				91,4

допомогою геометричних (графічних), алгебраїчних, тригонометричних та інтегральних рівнянь (функцій).

Графічна модель структури вегетаційного періоду дає візуальну оцінку відмін між фенологією сортів картоплі й одночасно є основою для кількісного визначення ступеня їх подібності через порівняння конфігурацій їхніх площ. При цьому визначається графічно узгоджена конфігурація порівнюваних варіантів і обчислюється частка її площі, яка є коефіцієнтом подібності.

За алгебраїчним методом коефіцієнт подібності — це сума найменших значень однойменних періодів розвитку рослин. Використання зазначених методів наведено на рисунку.

Для розуміння суті алгебраїчного методу визначення коефіцієнта подібності наведено приклад для РС і ПС груп. За даними табл. 4 порівнюємо значення кожного періоду розвитку рослин у відсотках і відбираємо найменші — 8,5; 14,4; 12; 17,3; 36. Їх сума і буде коефіцієнтом подібності: $8,5+14,4+12+17,3+36 = 88,2\%$.

Загальна подібність усіх груп сортів становить 88,4% ($8,5+14,9+12+21,2+31,8$). За такого рівня подібності немає ніяких об'єктивних підстав поділяти сорти картоплі за групами стиглості з урахуванням тривалості вегетаційних періодів.

Висновки

Поділ сортів картоплі за скоростиглістю, в основу якого покладено тривалість вегетаційного періоду, є біологічно некоректним. Біологічно коректним принципом поділу сортів кар-

топлі за скоростиглістю є динаміка накопичення урожайності бульб. Ранньостиглими вважаються сорти, які на період реалізації бульб забезпечують урожайність 100 ц/га і більше.

Бібліографія

1. *Агрометеорологический ежегодник по территории Украинской ССР за 1986 год/Под ред. Н.Ф. Цупенко.* — Обнинск: ВНИИГМИ — МЦД, 1988. — Вып. 10, ч. 2. — 299 с.
 2. *Бугай С.М.* Рослинництво. Посібник для с.-г. вузів України. Вид. 2-е. — К.: Урожай, 1970. — 411 с.
 3. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — 5-е изд. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
 4. *Зубченко О.А.* Сорти і насінництво картоплі. Вид. 2-е. — К.: Урожай, 1970. — 152 с.
 5. *Картопля на Буковині та Галичині/А.О. Денисенко, Г.В. Дроник, В.М. Гунчак та ін.* — Чернівці: Місто, 2004. — 152 с.
 6. *Картофель.* Монографія/Под ред. В.В. Арнадова. — М.: Сельхозгиз, 1937. — 583 с.
 7. *Картофель: селекция, семеноводство, технология возделываний/П.И. Альсмик, В.С. Шewe-*

луха, Т. Ортель и др. — Минск: Ураджай, 1988. — 304 с.
 8. *Керэфов К.Н.* Биологические основы растениеводства. Уч. пособ. для ун-тов и пед. ин-тов. — М.: Высш. шк., 1975. — 421 с.
 9. *Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф.* Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. — Львів: НВФ «Укр. технології», 2006. — 730 с.
 10. *Рослинництво.* Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур. Навч. посіб./М.А. Білоножка, В.П. Шевченко, Д.М. Алімов та ін./За ред. М.А. Білоножка. — К.: Вищ. шк., 1990. — 292 с.
 11. *Рослинництво.* Підруч./ О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножка/За ред. О.І. Зінченка. — К.: Аграр. освіта, 2003. — 591 с.
 12. *Стебут И.А.* Избранные сочинения в 2-х томах. — М.: Гос. изд-во с.-х. лит-ры, 1956. — Т. 1. — 791 с.