

УДК 635.21:631.543.8:581.13:631.559

РОЖНЯТОВСЬКИЙ А.О., мол. наук. співробітник
Інститут картоплярства НААН

ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ СХЕМ САДІННЯ ЗА ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ В ЗОНІ ПІВДЕННОГО ПОЛІССЯ

Наведено результати досліджень впродовж 2011–2013 рр. щодо впливу ширини міжрядь на площу живлення рослин та асиміляційну поверхню листків картоплі сортів Серпанок і Явір. Проведені дослідження показали, що вирощування картоплі з комбінованими міжряддями 85+75 см сприяє збільшенню площі живлення рослин порівняно з контролем, зростає асиміляційна поверхня листків у сортів від 0,1 м²/кущ і підвищується врожайність картоплі по сортах Явір на 5,8 т/га і Серпанок на 6,6 т/га, та зростає вихід бульб насінневої фракції по сорту Явір на 3,6 і Серпанок на 3,7 т/га. Застосування звужених шин коліс та комбінованих міжрядь дає змогу збільшити площу живлення рослин та формування величини асиміляційної поверхні листків, а разом з тим підвищити врожайність картоплі.

Ключові слова: картопля, площа живлення рослин, асиміляційна поверхня листків, ширина міжрядь, комбіновані міжряддя, урожайність картоплі.

Постановка проблеми. Картопля – одна з найбільш універсальних сільськогосподарських культур, а бульби – одне з важливих джерел харчування людини і годівлі худоби. У світі вона займає п'яте місце за кількістю енергії в харчуванні людини після рису, пшениці, кукурудзи і ячменю. У харчовому раціоні українців картопля займає одне з головних місць, її по праву називають «другим хлібом». Споживають картоплі на душу населення від 40 до 175 кг на рік. В тому числі в Білорусії – 175, Україні – 139, Росії – 127, Англії – 99, Японії – 105, Франції – 80, США – 60, Канаді – 60. Україна за валовим виробництвом картоплі займає четверте місце у світі, проте, за врожайністю знаходиться на п'ятдесятому місці (12-17 т/га), що є наслідком недотримання технології вирощування [1].

Кожній рослині картоплі необхідно створити умови для оптимально здорового розвитку як стебел, так і кореневої системи, а це передбачає достатню родючість ґрунту і певну схему розміщення бульб під час садіння.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. За даними ряду вчених, одним з регулюючих факторів інтенсифікації кількісних і якісних показників урожаю є щільність стояння рослин у посіві, якій в складових урожайності відводиться 14 %; для порівняння: насіння – 14 %, добрива – 28, гербіциди – 17, інсектициди – 7, механізація – 11, організація і управління – 8 % [2].

Більшість авторів стверджує, що загушення в рядку до 95 тис. шт./га на торфових ґрунтах і до 71,4 тис./га на чорноземі супроводжувалося збільшенням виходу насінневої фракції [3, 4]. Підвищення урожайності на 7 % обумовила густина стояння рослин до 51,3 тис. шт./га порівняно з густиною 38,1 тис. рослин середньопізннього сорту Норінг [5]. Більш високі урожаї отримували зі зростанням щільності посіву за схемою: 70×15 [6], 70×20 [7, 8], 80×20 [9].

У Німеччині оптимальна густина стояння рослин – 44,4 тис. шт./га на товарних посівах, на насінневих – 60, на посівах картоплі для технічних цілей – 40–45 тис. шт. При загущеному садінні вміст крохмалю в бульбах зростає.

Варіювання густоти садіння і маси садивної бульби є практично одним зі способів отримання бульб бажаного розміру. Проте для кожного сорту і його окремої фракції садивного матеріалу потрібна відповідна норма садіння, яка залежить від планової густоти стояння рослин. Вважається, що цей показник є об'єктивним для оцінки повноцінності посіву [10].

Встановлено, що розвиток асиміляційної поверхні листків знаходиться в прямій залежності від площі живлення картоплі і на широкорядних посадках вона більша, ніж на

звичайних. Крім того, розширення міжрядь із загушенням в рядку призводить до підвищення вмісту крохмалю в бульбах від 0,3 до 0,6 % [11].

Оптимальною площею листової поверхні є 35–40 тис. м²/га [12, 13], а подальше збільшення її у посівах картоплі малоефективне [14].

Враховуючи зазначене, постановка питання щодо вивчення впливу площі живлення рослин на підвищення врожайності при застосуванні комбінованої ширини міжрядь і ширини шин коліс трактора є актуальним і важливим завданням.

Мета досліджень полягає у визначенні умов формування оптимального стеблостою посіву сортів різного біологічного діапазону та прогнозування їх врожайних властивостей.

Методика досліджень. Дослідження виконували впродовж 2011–2013 років. Досліджували два сорти – ранній Серпанок і середньостиглий Явір. Садіння картоплі проводили агрегатом для садіння та догляду за картоплею розробленим в Інституті картоплярства.

Схема досліду: садіння картоплі з шириною міжрядь 70 (контроль), 75 і комбіновані міжряддя 85 + 75 см. Ширина шин коліс трактора 39,4 і 24,1 см.

Польові дослідження, лабораторні аналізи та статистичний обробіток отриманих результатів проводили за загальноприйнятими методиками.

Результати досліджень та їх обговорення. Одержання високого врожаю бульб пов'язано з густотою насаджень, тобто площею живлення. При цьому необхідно враховувати ряд факторів, в тому числі й ширину міжрядь та біологічні особливості сорту. За результатами досліджень, площа живлення для рослин картоплі знаходиться в межах від 0,14 до 0,28 м²/кущ.

Проведеними дослідженнями встановлено, що ширина міжрядь впливала на площу живлення рослин. Одержані результати свідчать про те, що садіння картоплі з комбінованими міжряддями за схемою 85 + 75 см порівняно з міжряддям 70 см сприяє збільшенню площі живлення рослин. Так, у варіанті з шириною міжрядь 70 см (контроль) площа живлення була найменшою і складала 0,165 м²/кущ по сорту Явір. Зі збільшенням ширини міжрядь до 75 см за однакової густоти насадження площа живлення була однаковою порівняно до контролю. З комбінованими міжряддями 85 + 75 см і меншою густотою на одну тисячу рослин площа живлення збільшилась до 0,179 м²/кущ або на 8,5 %. Подібна тенденція спостерігається з площею живлення рослин по сорту Серпанок.

Відомо, що на формування площі листків впливає густота рослин, генетична особливість сорту картоплі та забезпеченість вологою.

На основі проведених досліджень встановлено, що найбільший розвиток асиміляційної поверхні був досягнутий у варіанті з комбінованими міжряддями 85+75 см (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив площі живлення на формування асиміляційної поверхні листків картоплі в період цвітіння за 2011-2013 рр.

Сорт Явір	2011 р.		2012 р.		2013 р.	
	з 1 рослини, м ²	з 1 га, тис. м ²	з 1 рослини, м ²	з 1 га, тис. м ²	з 1 рослини, м ²	з 1 га, тис. м ²
Варіанти досліду, ширина міжрядь та шин коліс трактора, см:						
70+70 (контроль) 39,4	0,60	36,3	0,46	27,9	0,46	28,5
70+70 24,1	0,59	36,3	0,46	28,7	0,54	33,9
75+75 39,4	0,74	40,5	0,51	29,7	0,56	35,0
75+75 24,1	0,67	41,3	0,53	30,2	0,60	35,6
85+75 39,4	0,79	43,1	0,58	33,8	0,60	36,8
85+75 24,1	0,79	43,1	0,58	34,3	0,66	40,6
Сорт Серпанок	2011р.		2012р.		2013р.	

Варіанти дослідю, ширина міжрядь та шин коліс трактора см:	з 1 рослини, м ²	з 1 га, тис. м ²	з 1 рослини, м ²	з 1 га, тис. м ²	з 1 рослини, м ²	з 1 га, тис. м ²
70+70 (контроль) 39,4	0,65	37,1	0,45	27,5	0,44	26,3
70+70 24,1	0,66	37,7	0,48	28,3	0,49	29,2
75+75 39,4	0,68	38,6	0,51	29,1	0,50	28,2
75+75 24,1	0,68	38,9	0,58	33,5	0,51	29,0
85+75 39,4	0,75	42,7	0,61	35,6	0,52	31,1
85+75 24,1	0,75	42,7	0,71	41,7	0,59	34,8

Так, значення цього показника (сорт Серпанок) було 0,75 м²/кущ в 2011 році, що на 0,1 м²/кущ більше порівняно з контролем 70+70 см. Зазначаємо, що таке значення спостерігається в усі роки виконання експерименту. Дещо нижче але високе значення було у варіанті 85+75 см з шириною коліс 39,4 см. Найнижче – у варіанті 75+75 см.

Подібна закономірність встановлена із сортом Явір, хоч значення показників у варіантах різняться.

Кращий розвиток листкового апарату рослин на комбінованих міжряддях є результатом більш сприятливого використання умов живлення, вологості і сонячного освітлення для формування асиміляційної поверхні листків, а разом з тим для збільшення врожайності картоплі.

Сорт, як один із основних елементів інноваційної технології, дає можливість удосконалювати всю систему сільськогосподарського виробництва і підвищувати його рентабельність на етапі вирощування за рахунок адаптованості до конкретних природних умов, під час реалізації – за високої продуктивності.

Аналіз експериментальних даних показав, що вирощування сортів за різної ширини міжрядь та шин коліс трактора має вагомні відмінності (табл. 2).

Таблиця 2 – Урожайність сортів картоплі за різної ширини міжрядь та шин коліс трактора, 2011-2013 рр.

Варіант дослідю, ширина міжрядь та шин коліс трактора	Роки досліджень					
	2011		2012		2013	
	урожайність, т/га		урожайність, т/га		урожайність, т/га	
	фактична	насіннева	фактична	насіннева	фактична	насіннева
Сорт Серпанок						
70+70 контроль 39,4	34,6	16,2	21,8	20,2	21,1	17,5
70+70 24,1	35,4	17,3	24,7	20,6	21,2	18,3
75+75 39,4	39,3	20,3	23,2	20,9	22,0	18,4
75+75 24,1	41,8	22,4	24,8	21,9	21,9	19,0
85+75 39,4	42,4	21,8	25,6	21,0	23,6	19,5
85+75 24,1	42,4	21,8	28,3	23,2	24,3	19,6
Сорт Явір						
70+70 контроль 39,4	37,3	19,0	22,5	18,7	26,7	23,9
70+70 24,1	40,2	23,0	24,1	20,7	27,3	24,3
75+75 39,4	42,0	18,3	25,3	20,8	28,4	24,0
75+75 24,1	45,3	18,9	26,0	20,8	28,7	24,9
85+75 39,4	47,8	23,1	26,3	23,5	29,9	24,8
85+75 24,1	47,8	23,1	28,1	24,4	30,4	24,4
НІР ₀₅	2,9	1,9	2,0	1,7	1,9	1,4

Дослідження показали, що збільшення ширини міжрядь (площі живлення) з 70 см до комбінованих 85+75 см забезпечує істотне підвищення врожайності картоплі. Перевага комбінованої ширини міжрядь досить чітко проявилась в 2011 році на обох сортах, де підвищення врожаю по варіантах дослідю складало по сорту Явір на 10,5 т/га, по сорту Серпанок – 7,8 т/га. Така ж закономірність спостерігалась в 2012 та 2013 роках. Проте слід відмітити варіант 75+75 см з шириною коліс 24,1 см в 2011 році, де вихід

насіннєвого матеріалу був найбільший та склав 22,4 т/га, але це значення знаходилося в межах найменшої істотної різниці.

Встановлено, що за три роки досліджень варіант 85+75 см мав найбільші значення в прояві урожайності як фактичної, так і вихід насіннєвої фракції.

Характеризуючи вихід насіннєвої фракції, слід відмітити, що в 2011 році кращим варіантом за участю сорту Серпанок є 75+75 см з шириною шин 24,1 см – 53,5 %, 2012 р. 70+70 см контроль – 92,6 %, 2013 р. 75+75 см з шириною шин 24,1 см – 86,7 %.

Тобто спостерігається закономірність повторюваності четвертого варіанта. Відсутня така тенденція в сорту Явір, так 2011 р. найбільший вихід насіння був за схеми 70+70 з шириною шин 24,1 см – 57,2 %, 2012 р. – 89,3 % варіант 85+75 ширина шин 39,4 см, 2013 р. – 89,5 % контроль 70+70.

Отже, застосування розширених та комбінованих міжрядь дає змогу збільшити площу живлення рослин та формування асиміляційної поверхні листків, а разом з тим підвищити врожайність картоплі.

Висновки. Вирощування картоплі з комбінованими міжряддями 85+75 см сприяє збільшенню площі живлення рослин порівняно з контролем, зростає асиміляційна поверхня листків по сортах від 0,1 м²/кущ і підвищується врожайність картоплі по сорту Явір на 5,8 т/га і Серпанок на 6,6 т/га, та збільшується вихід бульб насіннєвої фракції на 3,6 т/га по сорту Явір і 3,7 т/га по сорту Серпанок.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження будуть проводитись у напрямку удосконалення технологічного процесу й технічних засобів для садіння і догляду за рослинами з різною шириною міжрядь.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Купріянова Т. Передпродажне миття картоплі / Т. Купріянова, М. Фурдига // Плантатор: журнал. – 2014. – № 2. – С. 60-62.
2. Potato yield and tuber quality in 75 cm and 90 cm wide ridges / Rajko Bernik, Tone Godeša, Peter Dolničar, Filip Vučajnk // Acta agriculturae Slovenica, 95 - 2, julij 2010. – P. 175–181.
3. Князев В.А. Влияние густоты посадки и плотности стеблестоя на выход элитных клубней массой 25-80 г при выращивании картофеля на торфяных почвах / В. А. Князев, В. М. Алферов // Семеноводство картофеля. – 1986. – С. 101–104.
4. Leyla Güllüoğlu. Effects of seed size and in-row spacing on growth and yield of early potato in a mediterranean-type environment in Turkey / Leyla Güllüoğlu, Halis Arıoğlu // African Journal of Agricultural Research. May 2009. – Vol. 4 (5). – P. 535-541.
5. Soil management for potatoes / Eric Anderson, Paddy Johnson, Mark Stalham, Chris Steele // Potato Council Agriculture and Horticulture Development Board, Stoneleigh Park Reviewed in 2012 Potato Council brochure.
6. Vaarved H.R. Professional potato growing. Second Edition / H.R. Vaarved, H.M. G. Peeten, T.A. Sterk // 2002 NIVAA De Groen Offset, Zoetermeer, The Netherlands.
7. Завірюха П.Д. Вивчення реакцій різних сортів та гібридів картоплі на удобрення і площі живлення рослин / П. Д. Завірюха, І. О. Ліщак // Картоплярство. – 1996. – Вип. 27. – С. 79–88.
8. Kouwenhoven, J.K. Ridges for new potato varieties in the Netherlands / J.K. Kouwenhoven, U.D. Perdok. – Wageningen University, 2000. – P. 1-9.
9. Bouman, A. Reihenabstand 75 oder 90 cm? / A. Bouman // Kartoffelbau. – Vol. (4). – 1998. – P. 130-133.
10. Khalafalla A.M. Effect of Plant Density and Seed Size on Growth and Yield of Solanum Potato in Khartoum State / A.M. Khalafalla // Sudan African Crop Science Journal. – Vol. 9. – No. 1. – March 2001. – P. 77-82.
11. Бакутина Н.А. Влияние площадей питания на урожай и семенные качества картофеля в условиях Полесья УССР: автореф. дис. на соискание учен. степени кандидата с.- х. наук: спец. 538 – растениеводство / Н.А. Бакутина. – Белая Церковь, 1968. – 19 с.
12. Гончарик М.Н. Влияние густоты посадок на формирование и работу фотосинтетического аппарата растений / М.Н. Гончарик, С.Г. Кручинина // Физиология – биохимические исследования растений. – Минск: Наука и техника, 1965. – С. 91–100.
13. Ничипорович А.А. Об использовании солнечной радиации на фотосинтез в посевах картофеля / А.А. Ничипорович, С.Н. Чмора // Физиология растений. – 1958. – Т.2. – Вып. 4. – 105 с.
14. Вечер А.С. Физиология и биохимия картофеля / А.С. Вечер, М.Н. Гончарик. – Минск: Наука и техника, 1973. – 102 с.

REFERENCES

1. Kuprijanova T. Peredprodazhne myttja kartopli / T. Kuprijanova, M. Furdyga // *Plantator: zhurnal*. – 2014. – N. 2. – S. 60-62.
2. Potato yield and tuber quality in 75 cm and 90 cm wide ridges / Rajko Bernik, Tone Godeša, Peter Dolničar, Filip Vučajnk // *Acta agriculturae Slovenica*, 95 - 2, julij 2010. – P. 175–181.
3. Knjazev V.A. Vlijanje gustoty posadki i plotnosti steblestoja na vyhod jelitnyh klubnej massoj 25-80 g pri vyrashhivanii kartofelja na torfjanyh pochvah / V. A. Knjazev, V. M. Alferov // *Semenovodstvo kartofelja*. – 1986. – S. 101–104.
4. Leyla Güllüoğlu. Effects of seed size and in-row spacing on growth and yield of early potato in a mediterranean-type environment in Turkey / Leyla Güllüoğlu, Halis Arioglu // *African Journal of Agricultural Research*. May 2009. – Vol. 4 (5). – P. 535-541.
5. Soil management for potatoes / Eric Anderson, Paddy Johnson, Mark Stalham, Chris Steele // *Potato Council Agriculture and Horticulture Development Board, Stoneleigh Park Reviewed in 2012 Potato Council brochure*.
6. Baarved H.R. Professional potato growing. Second Edition / H.R. Baarved, H.M. G. Peeten, T.A. Sterk // 2002 NIVAA De Groen Offset, Zoetermeer, The Netherlands.
7. Zavrjuha P.D. Vyvchennja reakcij riznyh sortiv ta gibrydiv kartopli na udobrennja i ploshti zhyvlennja roslyn / P. D. Zavrjuha, I. O. Lishhak // *Kartopljarstvo*. – 1996. – Vyp. 27. – S. 79–88.
8. Kouwenhoven, J.K. Ridges for new potato varieties in the Netherlands / J.K. Kouwenhoven, U.D. Perdok. – Wageningen University, 2000. – P. 1-9.
9. Bouman, A. Reihenabstand 75 oder 90 cm? / A. Bouman // *Kartoffelbau*. – Vol. (4). – 1998. – P. 130-133.
10. Khalafalla A.M. Effect of Plant Density and Seed Size on Growth and Yield of Solanum Potato in Khartoum State / A.M. Khalafalla // *Sudan African Crop Science Journal*. – Vol. 9. – No. 1. – March 2001. – P. 77-82.
11. Bakutina N.A. Vlijanje ploskhadej pitanija na urozhaj i semennye kachestva kartofelja v uslovijah Poles'ja USSR: avtoref. dis. na soiskanie uchen. stepeni kandidata s.- h. nauk: spec. 538 – rastenievodstvo / N.A. Bakutina. – Belaja Cerkov', 1968. – 19 s.
12. Goncharik M.N. Vlijanje gustoty posadok na formirovanie i rabotu fotosinteticheskogo apparata rastenij / M.N. Goncharik, S.G. Kruchinina // *Fiziologija – biohimicheskie issledovanija rastenij*. – Minsk: Nauka i tehnika, 1965. – S. 91–100.
13. Nichiporovich A.A. Ob ispol'zovanii solnechnoj radiacii na fotosintez v posevah kartofelja / A.A. Nichiporovich, S.N. Chmora // *Fiziologija rastenij*. – 1958. – T.2. – Vyp. 4. – 105 s.
14. Vecher A.S. Fiziologija i biohimija kartofelja / A.S. Vecher, M.N. Goncharik. – Minsk: Nauka i tehnika, 1973. – 102 s.

Использование различных схем посадки при выращивании картофеля в зоне Южного Полесья

А.А. Рожнятовский

Приведены результаты исследований в течение 2011–2013 гг. о влиянии ширины междурядий на площадь питания растений и ассимиляционной поверхности листьев картофеля сортов Серпанок и Явир. Проведенные исследования показали, что выращивание картофеля с комбинированными междурядьями 85 + 75 см способствует увеличению площади питания растений в сравнении с контролем, растет ассимиляционная поверхность листьев в сортах от 0,1 м²/куст и повышается урожайность картофеля по сортах Явир на 5,8 т/га и Серпанок на 6,6 т/га, и увеличивается выход клубней семенной фракции по сорту Явир на 3,6 и Серпанок на 3,7 т/га. Применение суженных шин колес и комбинированных междурядий позволяет увеличить площадь питания растений и формирование величины ассимиляционной поверхности листьев, а вместе с тем повышает урожайность картофеля.

Ключевые слова: картофель, площадь питания растений, ассимиляционная поверхность листьев, ширина междурядий, комбинированные междурядья, урожайность картофеля.

Application of different planting schemes in potato production in southern Polissia zone

A. Rozhniatovskyi

The article reviews the results of the research carried out in Nemishaieva village on the research fields of the Institute for potato research NAAS of Ukraine (50°32'13.9"N 30°04'48.5"E) and the analysis of the agrotechnological techniques in potato production. The article provides the statistical data of the annual potato consumption varying from 40 to 175 kg in the leading potato country-producers such as the USA – 60, France – 80, England – 99, Japan – 105, Russia – 127, Ukraine – 139, Belarus – 175 kg respectively. According to the gross production rate, Ukraine ranks fourth in the world, but according to the yield capacity (12-17 t/ha) ranks fiftieth in the world. The attention is paid to the indicators of the optimal conditions for both stems and root systems that require sufficient soil fertility and layout of tubers at planting. Some authors draw attention to raw density up to 95,000 pcs/ha, where the yield of seed fractions of tubers increased and the yield capacity increased by 7 %. The schemes of planting density are the following 70 x 15, 70 x 20, 80 x 20 cm.

Levelling of both planting density and tuber weight is one of the ways to obtain the desired tuber size, but each variety and individual fraction of plant material require corresponding planting density rate.

The optimal leaf-area is from 35,000 to 40,000 m²/ha.

It has been established that the growth of assimilation leaf surface is directly dependent on potato feeding area, which is larger than the standard one in case of wide-row planting.

According to the results of the three-year research, conducted in 2011-2013, it was proved that potato feeding area was in the range from 0.14 to 0.28 m²/bush. It has been established that inter-row spacing influences the potato feeding area. The results obtained indicate that potato planting using combined row spacing of 85 x 75 cm compared to control row spacing width of 70 x 70 cm contributes to the feeding area increase from 0.156 m²/bush in case of Yavir variety up to 0.179 m²/bush or by 8.5 %.

It was established that the largest assimilation surface growth was achieved in the option with combined row spacing of 85 x 75 cm. The value of this indicator in Serpanok variety in 2011 amounted to 0.75 m²/bush, which is 0.1 m²/bush more than

the control of 70 x 70 cm. In case of Yavir variety the assimilation surface per potato bush is larger than the control one by 0.19 m²/bush. It has been proved that the best leaf apparatus growth in potato plants is observed with combined row spacing due to more favourable conditions for feeding, humidity and sunlight, and at the same time potato yield increases.

The research proved that the increase in the row width (feeding area) from 70 x 70 cm to a combined one of 85 x 75 cm and the use of tractor tires of 39.4 cm and 24.1 cm provide a significant increase in potato yield capacity. The advantage of the combined row width was clearly observed in 2011 in both varieties, where the increase in the yield in terms of the options of the experiment was the following: in case of Yavir variety it was 10.5 t/ha, and in Serpanok variety – 7.8 t/ha.

It has been established that during three years of the research the option with combined row spacing of 85 x 75 cm and the tire width of 24.1 cm had the highest values as to both yield and output of seed fraction tubers. The actual average potato yield in Yavir variety was 31.7 t/ha, and in Serpanok variety 34.7 t/ha which is more that the control one with row width of 70 x 70 cm by 5.8 and 6.6 t/ha.

The yield of seed fraction of tubers in the option with combined inter-row spacing of 85 x 75 cm and the size of tractor tires of 24.1 cm has increased in Yavir variety by 3.6 t/ha, and in Serpanok variety by 3.7 t/ha during the research period.

It has been proved that the use of extended inter-row spacing makes it possible to increase the plant feeding area and the formation of assimilation leaf surface and provides increased potato yields and yield of seed fraction tubers.

Key words: potato, plant nutrition area, assimilation leaf surface, row spacing, combined inter-row spacing, potato yield rate.

Надійшла 25.04.2016 р.