

Особливості росту, плодоношення та ефективність вирощування українських клонів яблуні (*Malus domestica* Borkh.) сорту 'Jonagold'

Т. Є. Кондратенко¹, К. П. Тарнавська²

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна, e-mail: hortdep@gmail.com

²Подільська дослідна станція садівництва Інституту садівництва НААН України, вул. Наукова, 1, с. Медвеже Вушко, Вінницький р-н, Вінницька обл., 23226, Україна, e-mail: ktarn1235@ukr.net

Мета. На основі всебічного дослідження особливостей росту, розвитку, плодоношення та якості плодів рослин спонтанних мутантів яблуні (*Malus domestica* Borkh.) сорту 'Jonagold' виділити такі, що відрізняються від вихідного сорту за силою росту дерев та переважають за врожайністю, товарними якостями, лежкістю плодів та економічною ефективністю виробництва останніх. **Методи.** Польовий, лабораторний, порівняння, узагальнення та математичної статистики. **Результати.** Подано результати вивчення особливостей росту та плодоношення 20 українських спонтанних клонів сорту 'Jonagold' в умовах Західного Лісостепу України. Встановлено, що рослини досліджуваних клонів за строками початку і тривалістю основних фенологічних фаз і вегетаційного періоду не відрізнялись від більшості поширених і добре адаптованих до умов Поділля сортів яблуні. Знімальна стиглість плодів у клонів наставала у другій-третьій декадах вересня, з різницею у сім діб. Деревя більшості клонів (ДП-4, ДП-5, ДП-9, ДП-10, ДП-13, ДП-14 і ДП-17) були середньорослими. Урожайність п'яти–восьмирічних насаджень клонів становила 12,1–32,3 т/га, що забезпечувало економічно ефективне культивування в умовах Поділля, рівень рентабельності виробництва становив 66–242%. Усі спонтанні мутанти формували плоди більші за середній розмір (крім ДП-20, великі), красиві, ошатні, які, залежно від клону, різнились за інтенсивністю та характером покривного забарвлення. Клони ДП-1, ДП-3, ДП-17, ДП-18 і ДП-19 відзначились найбільшим виходом яблук вищого та першого ґатунку і за цією властивістю значно перевищили контрольний сорт. Випробовувані клони поділено на три групи за строками досягання плодів: ранньозимові, зимові, пізньозимові. **Висновки.** Багаторічне оцінювання об'єктів дослідження дозволило встановити, що біологічні властивості рослин українських клонів сорту 'Jonagold' відповідають кліматичним умовам Західного Лісостепу України. За силою росту дерев більшість із них належать до групи середньорослих (ДП-4, ДП-5, ДП-9, ДП-10, ДП-13, ДП-14 і ДП-17) і характеризувались мішаним типом плодоношення. Клони ДП-1, ДП-3, ДП-17, ДП-18 і ДП-19 відзначились високим виходом плодів вищого та першого ґатунку. За основними показниками якості плодів кращими визнано клони ДП-3, ДП-8, ДП-13, ДП-14, ДП-16, ДП-17, ДП-18 і ДП-20; найвищу економічну ефективність виробництва яблук на Поділлі забезпечили клони ДП-14, ДП-17, ДП-18 і ДП-19. Останні рекомендовано для реєстрації у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, як перспективні для впровадження у насадження з виробництва плодів універсального призначення у зоні Західного Лісостепу України.

Ключові слова: яблуня; сорт; 'Jonagold'; клон; сила росту дерев; тип плодоношення; якість плодів; лежкість.

Вступ

'Jonagold', як поліклональний сорт яблуні, вже довгий час популярний за кордоном і в Україні завдяки тому, що його яблука характеризуються привабливим зовнішнім виглядом, відмінним смаком і універсальним

призначенням [1–3]. Протягом 1998–2010 рр. науковими співробітниками Інституту садівництва НААН та мережі його дослідних станцій визначено, що серед великого розмаїття нових сортів вітчизняної та зарубіжної селекції сорт 'Jonagold' є одним із кращих для закладання інтенсивних садів у Лісостепу України [4].

Через генетичну нестабільність сорту в багатьох країнах відібрано більше, ніж 200 його клонів. Найвідомішими і найпоширенішими є клони, отримані в Бельгії – 'Jona-

Tetyana Kondratenko

<https://orcid.org/0000-0003-0519-568X>

Kateryna Tarnavska

<https://orcid.org/0000-0003-4935-470X>

gored', 'Dekosta', 'Red Jonaprince', 'King Jonagold'; у Німеччині – 'Jonica', 'Rubinstar'; у Голландії – 'Voerekamp Early Queen', 'Wilmuta' [2, 5]. Усі ці клони відрізняються від вихідного сорту кращою якістю плодів, на формування якої впливають біологічні особливості рослин, ґрунтово-кліматичні фактори зони вирощування, метеорологічні умови року, агротехніка вирощування (система утримання ґрунту, живлення, зрошення, тип підщепи тощо) [1, 2, 6]. Саме вплив усіх цих факторів у сукупності зумовлює формування товарних і харчових властивостей яблук, а в сортів зимового строку досягання – ще й придатність до тривалого зберігання. Яблука популярних клонів сорту 'Jonagold' у світі дещо різняться за властивостями, що відбувається через певну реакцію на конкретні умови вирощування. Вивчення товарних і смакових якостей плодів сортів 'Jonagold', 'Wilmuta', 'Dekosta' і 'Jonagored', вирощених в умовах Лісостепу України, дозволило А. І. Трохимчук [7] встановити, що яблука відзначалися високою товарністю. Вони характеризувалися гарною формою, інтенсивним покривним забарвленням, а також середньою ('Dekosta', 'Jonagored') та вище за середню ('Wilmuta', 'Jonagold') масою плодів. За результатами дегустацій плоди вище перелічених сортів визнано привабливими (8,2–8,5 балів) та такими, що відповідають смаковим (8,3–8,5 балів) уподобанням українських споживачів. В умовах Лісостепу і Криму сорт 'Jonagold' та його клони мали найвищу оцінку за комплексом показників, які в цілому характеризують товарні якості плодів – яблука мали вищий за середній та великий розмір, високу одномірність, привабливість, а вихід товарної продукції становив більше 90%.

Яблука, що є придатними для довгого зберігання, реалізуються в зимово-весняний період за вищими цінами і забезпечують підприємство надходженням коштів упродовж тривалого часу. Дослідження, проведені А. І. Трохимчук [7], показали, що довгий час можуть зберігатися в холодильнику плоди 'Wilmuta' (200 діб), 'Jonagored' (195 діб), 'Jonagold' (185 діб) і 'Dekosta' (178 діб). За даними В. П. Ріпамельника [8], плоди клонів 'Jonagored' і 'Dekosta' зберігалися протягом 143 діб, 'Jonagold' – 189 діб, а 'Voerekamp Early Queen' – 200 діб. Яблука сорту 'Jonagold' та його клонів, вирощені в умовах Краснодарського краю можуть зберігати споживчі якості плодів до 6 місяців [9].

Добре відомо, що в ущільнених інтенсивних насадженнях освітленість крон є достат-

ньою, якщо висота дерев не перевищує 3,5 м, діаметр крони становить не більше 3 м [10]. За даними Т. Є. Кондратенко [2], дерева інтродукованих клонів за силою росту і характеристиками крони істотно не відрізняються від вихідного сорту 'Jonagold', який відноситься до сильнорослих сортів. Лише в дерев 'Jonaprince' Т. В. Богданович [11] виявив середню силу росту. Покращення господарсько-біологічних властивостей цього цінного сорту в багатьох країнах досягають, проводячи клоновий добір. Більшість культивованих закордонних клонів є недостатньо адаптованими до умов Лісостепу та Полісся України, тому ведення клонового добору в промислових насадженнях цього сорту в Західному Лісостепу з метою виділення клонів із покращеними господарсько-біологічними властивостями є актуальним і перспективним для найсприятливішої для яблуні зони [12].

Мета досліджень – на основі всебічного дослідження особливостей росту, розвитку, плодоношення та якості плодів рослин спонтанних мутантів яблуні (*Malus domestica* Borkh.) сорту 'Jonagold' виділити такі, що відрізняються від вихідного сорту за силою росту дерев та переважають за врожайністю, товарними якостями, лежкістю плодів та економічною ефективністю виробництва останніх.

Матеріали та методика дослідження

Протягом 2012–2018 рр. у насадженнях державного сортовипробування яблуні, які закладено навесні 2007 р. на Подільській дослідній станції садівництва Інституту садівництва НААН України (Вінницький район Вінницької області), вивчали 20 спонтанних мутантів (клонів) сорту 'Jonagold' української селекції, які було виділено протягом 2003–2006 рр. у промисловому насадженні 'Jonagold' вище названої станції науковими співробітниками О. П. Довбиш, А. О. Мухарським, О. Ю. Бородаєм.

Однорічні саджанці яблуні клонів сорту 'Jonagold', а також 'Idared' (контроль), 'Jonagold' (умовний контроль) на підщепі ММ.106 було висаджено за схемою 4,5 × 1,5 м. Крона дерев сформована за типом струнке веретено. Насадження незрошуване. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий лісовий опідзолений, супіщано-суглинковий.

Закладання і проведення дослідів, основні обліки і спостереження виконували за Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур на придатність до поширення в Україні (плодові, ягід-

ні, горіхоплідні, субтропічні, виноград та шовковиця) [13] та Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [14].

Знімальну стиглість плодів визначали за йод-крохмальною пробою, щільність м'якоти вимірювали пенетрометром FT-327 з діаметром зонда 11 мм. Товарність плодів оцінювали за вимогами ДСТУ ЕЄК 00Н FFV – 50:2007 [15] та ГСТУ 01.1 – 37-59:2004 [16].

Статистичний аналіз результатів вимірювань проводили методами Б. А. Доспехова [17] із застосуванням комп'ютерної програми обробки даних «AGROSTAT» [18, 14]. Метеорологічні умови характеризували за даними метеостанції Davis 6152 EU, розташованої в насадженнях яблуні Подільської ДСС ІС НААН.

Клімат регіону проведення досліджень помірно-континентальний. Середня багаторічна сума опадів складає 595,4 мм, з них біля 70% припадає на вегетаційний період. Середньорічна температура повітря становить 9,2 °С. За період досліджень середня щорічна кількість опадів становила 591,8 мм; найменшу (395 мм) зафіксовано у 2015 р., найбільшу (734 мм) – у 2013 році. Сума активних температур (10 °С і вище) коливалася від 3091 °С (2014 р.) до 3317 °С (2015 р.). Зимовий період 2011–2012 рр. був найхолоднішим за весь період дослідження, абсолютний мінімум становив -30,2 °С (II декада лютого 2012 р.).

Результати досліджень

Фенологічні спостереження показали, що рослини спонтанних клонів 'Jonagold' починали вегетувати 5.04 ± 5 . На одну добу пізніше, ніж у сорту 'Jonagold', строки цієї фази відмічено в дерев клонів ДП-4, ДП-5, ДП-6, ДП-10, ДП-12, ДП-13, ДП-14, ДП-19 і ДП-20.

Клони 'Jonagold' різнилися між собою за строками початку цвітіння. Квітнути першими (27.04 ± 3) починали дерева 'Idared' (к.) і ДП-12 (28.04 ± 3), останніми – ДП-19 і ДП-20 (на 3 ± 2 дні пізніше, ніж вихідний сорт). У дерев решти клонів і контрольного сорту 'Jonagold' цвітіння проходило в середні строки (30.04 ± 2). Аналіз даних щодо строків початку цвітіння дозволив виявити, що 90% клонів 'Jonagold' вступали у цю фазу в кінці третьої декади квітня за суми активних температур 267 ± 14 °С.

Усі спонтанні клони мали довгий та дуже довгий період цвітіння. До першої групи ввійшли ДП-1, ДП-6, ДП-7, ДП-13, ДП-17, ДП-19 і ДП-20. У рослин решти клонів та контроль-

них сортів 'Idared' і 'Jonagold' відмічено найдовший період цвітіння (12 ± 2 доби).

За весь період досліджень рослини вітчизняних клонів цвіли з середньою інтенсивністю – 4,2–6,0 балів. При цьому найщедрішим цвітінням (6,0 балів) характеризувалися дерева клонів ДП-2 і ДП-13. Дерева вихідного сорту 'Jonagold' цвіли на 6,9 балів, а контрольного сорту 'Idared' – на 6,6 балів. Зав'язування плодів на деревах клонів складало 14–26% і несуттєво відрізнялося від 'Jonagold' та 'Idared'.

Ріст пагонів протягом усього періоду оцінювання клонів проходив в одну хвилину; його закінчення спостерігали протягом першої декади серпня (6.08 ± 6 – 10.08 ± 6). Дві хвилини росту відмічено лише в 2014 р., закінчення другої припадало на першу декаду жовтня. В усіх досліджуваних клонів період від початку формування до знімальної стиглості плодів становив 126 ± 1 діб за суми активних температур 2729 ± 116 °С. Використовуючи йод-крохмальну пробу, встановили, що знімальна стиглість плодів спонтанних клонів наставала у другій та третій декадах вересня з різницею між клонами в 7 діб (рис. 1).

Першими (10.09 ± 5) набували знімальної зрілості яблука клонів ДП-4, ДП-12 і ДП-14, а останніми – ДП-20 (22.09 ± 5); у сорту 'Jonagold' ця фаза наступала 13.09 ± 4 . Отже, набуття знімальної зрілості плодів клонів першої групи відбувалося за меншу суму активних температур, ніж у 'Jonagold'. Яблука ДП-20 пізніше за всі досліджувані клони завершують процеси росту і накопичення поживних речовин.

В умовах Західного Лісостепу України період вегетації рослин усіх досліджуваних клонів і контрольного сорту 'Jonagold' складав 216 ± 4 – 219 ± 6 діб; найтривалішим (222 ± 7 діб) він був у дерев контрольного сорту 'Idared'.

За однакових умов формування, обрізування та обмеження росту рослин різниця за висотою дерев клонів 'Jonagold' була істотною. На четвертий рік росту в саду найменшою висотою дерев виділялися клони ДП-5, ДП-9, ДП-13, ДП-14 і ДП-19; найбільшою – ДП-7, ДП-8, ДП-12. У восьмирічному віці найменшими за висотою були дерева спонтанних клонів ДП-4, ДП-5, ДП-9, ДП-10, ДП-13, ДП-14, ДП-17 і контрольного сорту 'Idared' (табл. 1). У решти клонів, як і в контрольного сорту 'Jonagold', висота дерев перевищувала 4 м (сильнорослі). Клони ДП-1, ДП-9, ДП-13, ДП-14, ДП-16, ДП-19 і контрольний сорт 'Jonagold' характеризувались інтенсивним ростом дерев у висоту в перші

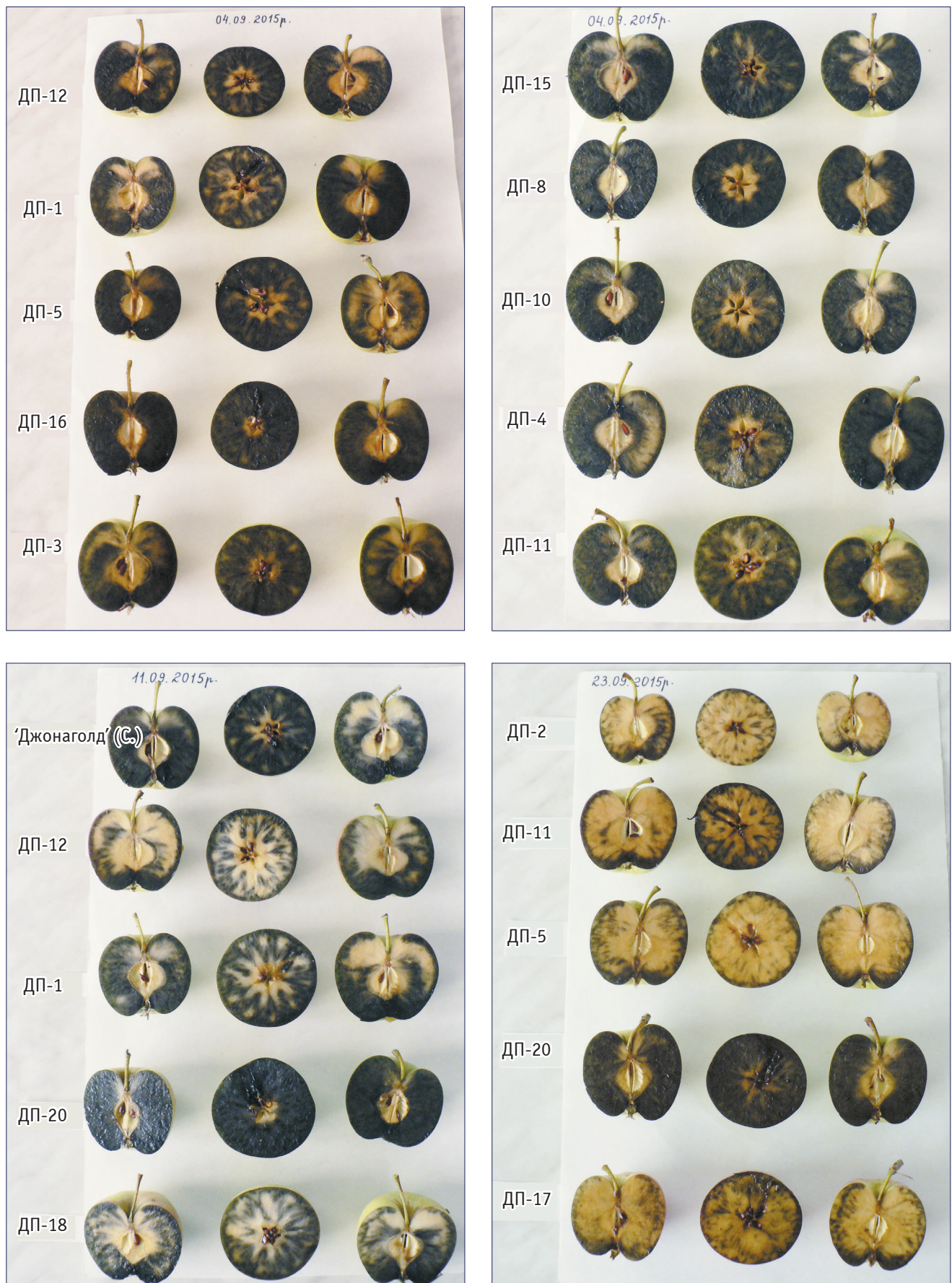


Рис. 1. Відмінність у настанні знімальної зрілості плодів клонів 'Jonagold' і контрольних сортів, визначеної за допомогою йод-крохмальної проби (04–23.09.2015 р.)

чотири-вісім років після закладання саду. Згідно класифікації дерев за розміром, до середньорослих належали клони ДП-4, ДП-5, ДП-9, ДП-10, ДП-13, ДП-14 і ДП-17. Решта досліджуваних клонів та вихідний сорт були сильнорослими.

Найменшу ширину крони у чотирирічному віці мали дерева клонів ДП-2, ДП-5 і ДП-20, а найбільшу – ДП-1, ДП-8, ДП-12 (табл. 1). У цей період рослини всіх клонів опанували

простір, відведений їм у ряду схемою садіння. Діаметр крони восьмирічних дерев спонтанних клонів дорівнював 2,0–2,5 м (близько до рівня контрольних сортів) і на 0,5–1,0 м перевищував відведену для дерев відстань. Максимальною шириною крони в цей період характеризувалися рослини клонів ДП-3, ДП-6, ДП-12, ДП-15, ДП-17, а найкомпактнішою – ДП-10, ДП-13 (на рівні контрольного сорту 'Idared').

Таблиця 1

Параметри чотири- і восьмирічних дерев досліджуваних клонів 'Jonagold' (2007 р. садіння, підщепа ММ.106, схема садіння 4,5 × 1,5 м), Подільська ДС ІС НААН

Сорт, клон	Висота дерев, м		Діаметр крони, м				Площа поперечного перерізу штамба, см ²	
	4-річних	8-річних	уздовж ряду		упоперек ряду		2011	2015
			2011	2015	2011	2015		
'Idared'(к.)	3,38	3,86	1,8	2,0	1,6	1,9	15,3	34,4
'Jonagold' (ум. к.)	3,74	4,70	2,0	2,3	1,8	2,4	23,5	42,5
ДП-2	3,82	4,40	1,6	2,4	1,5	2,3	15,6	55,0
ДП-4	3,70	3,80	1,9	2,2	1,6	2,1	16,7	40,7
ДП-5	2,78	3,34	1,7	2,4	1,5	2,3	16,0	27,9
ДП-6	3,68	4,08	1,9	2,6	1,8	2,4	21,8	50,0
ДП-7	4,52	4,04	1,8	2,2	1,7	2,5	19,7	57,6
ДП-8	4,14	4,16	2,1	2,3	1,8	2,7	21,9	56,1
ДП-9	3,08	3,88	1,9	2,2	1,9	1,9	20,3	35,9
ДП-10	3,92	3,91	1,8	2,1	1,7	2,3	19,0	58,7
ДП-12	4,14	4,46	2,1	2,6	1,8	2,5	20,2	60,5
ДП-13	2,98	3,96	1,9	1,9	1,6	2,4	18,2	23,1
ДП-14	2,90	3,64	1,9	2,3	1,7	2,1	16,8	24,5
ДП-15	4,00	4,16	1,9	2,5	1,8	2,1	23,5	58,7
ДП-17	3,84	3,68	1,9	2,5	1,9	2,5	20,9	47,6
ДП-18	3,38	4,02	1,9	2,3	1,7	2,1	24,1	42,6
ДП-19	3,02	4,12	1,9	2,4	1,9	2,1	19,7	50,2
ДП-20	3,88	4,14	1,7	2,3	1,6	2,5	24,1	64,1
НІР _{0,05}	0,500	0,390	0,38	0,30	0,29	0,28	F _φ < F ₀₅	3,76

Сила росту плодкових дерев об'єктивно характеризується за площею поперечного перерізу штамба (ППШ) [19, 20]. У чотирирічному віці за цим показником істотної різниці між рослинами вихідного сорту і досліджуваних клонів не виявлено (табл. 1). Восьмирічні дерева клонів ДП-5, ДП-9, ДП-13, ДП-14 і контрольного сорту 'Idared' мали найменшу площу поперечного перерізу штамба; суттєво вищою вона була у ДП-1, ДП-2, ДП-3, ДП-6, ДП-7, ДП-8, ДП-10, ДП-11, ДП-12, ДП-15, ДП-16, ДП-17, ДП-19, ДП-20. Інтенсивним наростанням площі перерізу штамба в період від чотирьох до восьми років характеризувалися дерева клонів ДП-3, ДП-6, ДП-16, ДП-18, ДП-19, ДП-20, а найменшим – ДП-5, ДП-9, ДП-13, ДП-14, ДП-18 і контрольних сортів 'Idared' та 'Jonagold' (табл. 1). Отже, за комплексом показників сили росту клони ДП-4, ДП-5, ДП-9, ДП-10, ДП-13, ДП-14 і ДП-17 належать до групи середньорослих. Решта кло-

нів та контрольні сорти характеризувались сильним ростом дерев.

На деревах досліджуваних клонів серед плодкових утворень переважали кільцівки – 59–72%, на списики припадало 11–22, плодкові прутики – 15–23%. Згідно класифікації сортів за типом плодоношення [21] усі досліджувані клони належать до третьої групи; їхні дерева характеризувались мішаним типом плодоношення, як і контрольні сорти.

Дерева більшості клонів, як і вихідного сорту, характеризувалися середньою пробуджуваністю бруньок. Лише в дерев ДП-13 вона була високою. Висока пагоноутворювальна здатність властива деревам усіх клонів, крім ДП-12, ДП-19 (середня) і ДП-17 (слабка). Рослини усіх досліджуваних клонів мали округлу крону. Її густота залежала від клону; густу крону формували дерева ДП-1, ДП-5, ДП-7, ДП-8, ДП-9, ДП-16, ДП-17, ДП-18 і ДП-19, а решта клонів – середньозагущену.

Проведені нами дослідження показали, що крони чотирирічних дерев повністю опановують простір, обумовлений схемою садіння. Гілки восьмирічних дерев клонів ДП-1, ДП-2, ДП-3, ДП-5, ДП-6, ДП-12, ДП-15, ДП-16, ДП-17 і ДП-19 досягали 2,4–2,6 м, тобто виходили за межі відведеної їм відстані в ряду на 0,9–1,1 м й переплітались між собою. Щоб утримати їхні крони в межах схеми 4,5 × 1,5 м (на підщепі ММ.106), потрібно щорічно проводити сильне обрізування. Так як культивування такого саду передбачено не менше, ніж 15 років, то з кожним наступним роком утримувати дерева у відведеному просторі буде все складніше. Тому схему розміщення дерев клонів ‘Jonagold’ потрібно коригувати. На нашу думку, доцільною схемою розташуван-

ня дерев усіх клонів на підщепі ММ.106 слід вважати 4,5 × 2,0 м (1111 дерев/га) замість вихідної 4,5 × 1,5 м.

Середня врожайність п’яти-десятирічних насаджень вітчизняних клонів на підщепі ММ.106 складала 12,2–22,2 т/га (табл. 2). Найвищий врожай формували усі спонтанні клони у восьми- (21,7–32,3 т/га) та десятирічному (23,6–31,2 т/га) віці, крім ДП-20. Істотно вищу врожайність, ніж у ‘Jonagold’ на восьмий рік росту в саду мали лише дерева клону ДП-1. У десятирічному саду врожайність рослин клонів була на рівні вихідного сорту ‘Jonagold’. Сумарну врожайність (2011–2017 рр.) вищу від ‘Jonagold’ мали дерева клонів ДП-1, ДП-18 і ДП-19 (133,9–142,0 т/га).

Таблиця 2

Урожайність клонів ‘Jonagold’ (2007 р. садіння, 4,5 × 1,5 м, підщепа ММ.106), Подільська ДСС ІС НААН, 2011–2017 рр.

Сорт, клон	Урожайність (т/га) за роками							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	середнє за 2012–2017
‘Idared’ (к.)	11,9	22,1	22,8	10,7	19,9	23,0	21,3	20,0
‘Jonagold’ (ум. к.)	10,6	17,2	25,8	9,3	20,6	11,4	28,6	18,8
ДП-1	10,4	26,4	16,2	10,5	32,3	11,6	26,5	20,6
ДП-2	8,0	13,0	14,1	4,9	23,5	8,0	27,5	15,2
ДП-3	10,1	20,1	19,5	7,2	28,2	7,0	26,4	18,1
ДП-4	10,2	20,9	14,4	12,1	24,9	14,9	25,1	18,7
ДП-5	12,1	15,6	14,2	8,1	21,9	10,6	28,1	16,4
ДП-6	11,0	21,6	21,8	7,6	23,4	9,0	24,6	18,0
ДП-7	11,3	20,5	18,6	7,8	22,8	13,8	31,2	19,1
ДП-8	16,9	18,0	10,7	6,2	25,4	8,7	30,8	16,6
ДП-13	9,7	16,8	16,1	9,8	24,1	12,7	25,0	17,4
ДП-15	10,3	21,6	20,2	5,6	29,5	11,4	25,4	19,0
ДП-17	9,1	21,5	20,0	11,1	27,4	8,9	28,0	19,5
ДП-19	8,5	23,1	19,9	8,4	29,7	22,7	29,7	22,2
ДП-20	8,3	12,1	8,1	2,2	16,8	21,2	12,9	12,2
НІР _{0,05}	F _φ < F ₀₅	F _φ < F ₀₅	9,37	8,29	9,24	7,04	9,69	–

Встановлено, що всі клони формували плоди більші за середній розмір, крім ДП-20 (великі). У клонів ДП-2, ДП-4, ДП-5, ДП-7, ДП-9, ДП-10, ДП-11, ДП-13, ДП-14 яблука за масою істотно не відрізнялися від вихідного сорту. У решти клонів – ДП-1, ДП-3, ДП-6, ДП-8, ДП-12, ДП-15, ДП-16, ДП-17, ДП-18, ДП-19 і ДП-20 вони були більшими. За величиною поперечного діаметру плоду більшість спонтанних клонів не відрізнялись один від одного, різниця знаходилася в межах помилки досліду. Виняток становили клони ДП-1, ДП-8, ДП-15, ДП-17 і ДП-20, їхні яблука за діаметром переважали вихідний сорт.

За весь період досліджень дерева клонів ДП-1, ДП-3, ДП-17, ДП-18 і ДП-19 формували найбільшу кількість яблук вищого та першого ґатунку – 41–55%, що значно пере-

вищує контрольні варіанти. Велику частину плодів II ґатунку обліковано на рослинах клонів ДП-2, ДП-12, ДП-15, ДП-16. Найменшу кількість (18–19%) нестандартних плодів було відмічено на деревах клонів ДП-17 і ДП-15, найбільшу (37–39%) – ДП-2, ДП-7 і сорту ‘Idared’. Яблука усіх досліджуваних клонів були красиві, ошатні, середніх та вище середніх розмірів, середньої однорідності, правильної форми з гладенькою поверхнею, вкритою середніми та дрібними зеленими підшкірковими цяточками та коричневими сочевичками [3]. Однак найпривабливішими були плоди ДП-3, ДП-8, ДП-17, ДП-18 і ДП-20 через яскравіше покривне забарвлення (рис. 2 і 3). Останні різнилися за інтенсивністю та характером покривного забарвлення. В яблук клонів ДП-3 і ДП-8 темно-червоний, розмитий рум’янець вкри-

вав 3/5 поверхні, ДП-18 – майже всю поверхню. Плоди клону ДП-17 були вкриті темно-червоним, розміто-цятково-штрихуватим рум'янцем на всій поверхні. Клон ДП-20 не відносився до жодної з наведених груп, оскільки його яблука мали лише основне світло-зелене забарвлення; покривне – відсутнє. Для більшості клонів характер по-

кривного забарвлення виявився постійною ознакою, а його інтенсивність залежала від суми активних температур 10 °С і вище, яка склалася на період знімальної стиглості плодів, а також від наявності суттєвих (13,4–22,0 °С) перепадів нічних та денних температур повітря в останні 2–3 тижні до збирання урожаю.



Рис. 2. Зовнішній вигляд плодів клонів ДП-3, ДП-20 і ДП-9 (зліва направо, 2015 р.)



Рис. 3. Інтенсивне покривне забарвлення плодів клонів ДП-17 і ДП-18 (зліва направо, 2015 р.)

Плоди українських клонів різнилися за щільністю м'якоти: у ДП-20 і ДП-2 м'якоть найщільніша як у стані знімальної стиглості (9,5 і 8,9 кг/см²), так і в період споживчої зрілості (5,4 і 4,6 кг/см²). У плодів 'Jonagold' цей показник становив відповідно 8,1 та 4,1 кг/см². Найменшою щільністю м'якоти характеризувались плоди ДП-6 (7,6 кг/см² – знімальна зрілість) та ДП-15 і ДП-8 (3,8 кг/см² – споживча зрілість).

В умовах штучного холоду (температура повітря 2...3 °С, відносна вологість повітря

85–90%) високою лежкістю плодів (187 ± 20–198 ± 10 діб) відзначилися клони ДП-10, ДП-18, ДП-4, ДП-6, ДП-11, ДП-14 і ДП-15, врожай яких формувався в роки з достатньою кількістю опадів і високими температурами повітря у літній період.

Визначення строків настання та тривалості споживчої стиглості, лежкоспроможності плодів дозволили досліджувані клони поділити на три групи за строками досягання: до групи ранньозимових віднесено ДП-12, ДП-13, зимових – ДП-1, ДП-2, ДП-3, ДП-5, ДП-7,

ДП-8, ДП-16, ДП-17, ДП-19, ДП-20, пізньозимових – ДП-4, ДП-6, ДП-9, ДП-10, ДП-11, ДП-14, ДП-15, ДП-18. Найвищу економічну ефективність виробництва яблук було досягнуто при вирощуванні дерев клону ДП-17

(табл. 3). Один гектар семи-десятирічного насадження при щорічній середній врожайності 18,8 т/га забезпечив одержання прибутку 129,28 тис. грн, рівень рентабельності виробництва яблук склав 242% (табл. 3).

Таблиця 3

Економічна ефективність вирощування клонів ‘Jonagold’ (2007 р. садіння, 4,5 × 1,5 м, підщепа ММ.106), Подільська ДСС ІС НААН

Показники	Сорт, клон							
	‘Tdared’ (к.)	‘Jonagold’ (ум. к.)	ДП-1	ДП-14	ДП-15	ДП-17	ДП-18	ДП-19
Урожайність, т/га (середнє за 2014–2017 рр.)	18,7	17,5	20,2	17,0	18,0	18,8	18,4	19,3
Вихід плодів вищого, I та II ґатунку, т/га	12,7	12,6	15,8	12,2	14,9	16,2	13,4	16,0
Виробничі витрати на 1 га саду, тис. грн	51,34	53,10	53,94	52,94	53,26	53,51	53,38	53,66
Ціна реалізації 1 т плодів, тис. грн	7,80	8,44	8,97	8,34	8,96	9,72	8,96	9,31
Виручка від реалізації плодів, тис. грн/га	145,90	147,70	181,09	141,70	161,21	182,79	164,79	179,64
Прибуток з 1 га, тис. грн	94,56	94,60	127,15	88,76	107,95	129,28	111,41	125,98
Собівартість 1 т плодів, тис. грн	2,68	2,88	2,45	2,98	2,79	2,66	2,72	2,58
Рівень рентабельності, %	184	178	235	168	203	242	209	235
Строк окупності капітальних вкладень, роки	3,2	3,2	2,9	2,2	3,0	2,9	3,0	2,9

Високий рівень рентабельності виробництва яблук також мали насадження спонтанних клонів ДП-4, ДП-19, ДП-1. У цілому вирощування 60% спонтанних клонів забезпечувало на 8–64% вищу рентабельність виробництва плодів, ніж вихідний сорт. Найкоротший строк окупності капітальних вкладень на створення насаджень характерний для клону ДП-14 завдяки його найвищій скороплідності.

Висновки

Проведені нами дослідження показали, що біологічні властивості рослин українських клонів ‘Jonagold’ відповідають кліматичним умовам Західного Лісостепу України. За силою росту дерев до групи середньорослих належали клони ДП-4, ДП-5, ДП-9, ДП-10, ДП-13, ДП-14 і ДП-17, для яких характерний мішаний тип плодоношення.

Високим виходом плодів вищого та першого ґатунку відзначились клони ДП-1, ДП-3, ДП-17, ДП-18 і ДП-19. За основними показниками якості плодів кращими визначено клони ДП-3, ДП-8, ДП-13, ДП-14, ДП-16, ДП-17, ДП-18 і ДП-20; найвищу економічну ефективність виробництва яблук у Західному Лісостепу забезпечили клони ДП-14, ДП-17, ДП-18 і ДП-19, які рекомендуємо для впровадження у цій зоні в насадження з виробництва плодів універсального призначення.

Використана література

1. Седов Е. Н. Селекція и новые сорта яблони. Орел : ВНИИСПК, 2011. 624 с.

2. Кондратенко Т. Є. Сорти яблуні для промислових і аматорських садів України. Київ : Манускрипт – АСВ, 2010. 400 с.

3. Powell A., Himelrick D., Ebel R. C. Apple varieties in Alabama. *Alabama Coop. Ext. System*. 2000. Vol. 7. P. 1–8. URL: <https://ssl.acesag.auburn.edu/pubs/docs/A/ANR-1138/ANR-1138-archive.pdf>

4. Тарнавська К. П. Господарсько-біологічні особливості клонів сорту яблуні (*Malus domestica* Borkh.) Джонаголд вітчизняної селекції. *Садівництво*. 2015. Вип. 69. С. 14–21.

5. Kruczynska D. Nowe odmiany jabloni. Warszawa : Hortpress Sp.z.o.o., 2008. 214 s.

6. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві / за ред. О. М. Шестопаля. 2-ге вид. Київ : Інститут аграрної економіки, 2006. 141 с.

7. Трохимчук А. И. Лежкоспособность плодов интродуцированных сортов яблони, выращенных в условиях Лесостепи Украины. *Современные сорта и технологии для интенсивных садов* : матер. Междунар. науч.-практ. конф. (г. Орел, 15–18 июля 2013 г.). Орел, 2013. С. 249–251.

8. Ріпамельник В. П. Агробіологічна оцінка перспективного сортименту яблуні для Поділля України : дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.07 «Плодівництво» / Уман. держ. аграр. акад. Умань, 2002. 210 с.

9. Муханин И. В., Кузнецова Т. А. Принципы формирования сортимента яблони для шпалерно-карликовых садов. 2019. URL: <http://asprus.ru/blog/principiy-formirovaniya-sortimenta-yabloni-dlya-shpalerno-karlikovykh-sadov/>

10. Kviklys D., Kvikliene N., Uselis N. Suitability of ‘Jonagold’ apple clones for commercial growing in Lithuania. *Proc. Latvian Acad. Sci., Section B*. 2013. Vol. 67, Iss. 2. P. 215–218. doi: 10.2478/prolas-2013-0037

11. Богданович Т. В. Оценка технологичности сортов яблони для возделывания в садах интенсивного типа. *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2017. № 46. С. 1–8.

12. Гончарук Ю. Д. Роль клонової селекції яблуні в інтенсифікації садівництва. *Проблеми и перспективы развития современной аграрной науки* : матер. Междунар. науч.-практ. интернет-конф. (г. Николаев, 1 июля 2014 г.) Николаев, 2014. С. 36–37.

13. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур на придатність до поширення в Україні (пло-

- дові, ягідні, горіхоплідні, субтропічні, виноград та шовковиця) / за ред. В. В. Волкодава. Київ : Алефа, 2005. Вип. 2, Ч. 2. С. 161–232.
14. Програма и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. Орел : ВНИИСПК, 1999. 608 с.
 15. Яблука. Настави щодо постачання і контролювання якості : ДСТУ ЕЕК ООН FFV – 50:2007. [Чинний від 2007-12-24]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 30 с. (Національний стандарт України)
 16. Яблука свіжі середніх і пізніх термінів досягання. Технічні умови : ГСТУ 01.-37 – 160:2004 [Чинний від 2005-01-01]. Вид. офіц. Київ : Галузевий стандарт України, 2005. 11 с.
 17. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
 18. Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика проведення досліджень з плодовими культурами. Київ : Аграрна наука, 1996. 96 с.
 19. Кондратенко П. В. Адаптація яблуні в Україні. Київ : Світ, 2001. 191 с.
 20. Омельченко І. К. Культура яблуні в Україні. 2-ге вид. Київ : Урожай, 2005. 304 с.
 21. Kruczynska D. Nowe odmiany jabloni. Warszawa : Hortpress Sp.z.o.o., 2002. 198 s.
- ## References
1. Sedov, E. N. (2011). *Selektsiya i novye sorta yabloni* [Selection and new varieties of apple trees]. Orel: VNIISPК. [in Russian].
 2. Kondratenko, T. Ye. (2010). *Sorty yabloni dlia promyslovykh i amatorskykh sadiv Ukrainy* [Apple varieties for industrial and amateur gardens of Ukraine]. Kyiv: Manuscript-ASV. [in Ukrainian].
 3. Powell, A., Himelrick, D., & Ebel, R. C. (2000). Apple varieties in Alabama. *Alabama Coop. Ext. System.*, 7, 1–8. URL: <https://ssl.acesag.auburn.edu/pubs/docs/A/ANR-1138/ANR-1138-archiv.pdf>
 4. Tarnavska, K. P. (2015). Economic and Biological peculiarities of the apple (*Malus domestica* Borkh.) cultivar Jonagold inbred clones. *Sadivnytstvo* [Horticulture], 69, 14–21. [in Ukrainian]
 5. Kruczynska, D. (2008). *Nowe odmiany jabloni*. Warszawa: Hortpress Sp.z.o.o. [in Poland]
 6. Shestopal, O. M. (Ed.). (2006). *Metodyka ekonomichnoi ta enerhetychnoi otsinky typiv nasadzhen, sortiv, investytsii v osnovnyi kapital, innovatsii ta rezultativ tekhnolohichnykh doslidzhen u sadivnytstvi* [Method of economic and energy estimation types of plantings, varieties, investments in fixed capital, innovations and results of technological research in gardening]. Kyiv: Institute of Agricultural Economics. [in Ukrainian]
 7. Trohimchuk, A. I. (2013). The keeping quality of fruits of introduced varieties of apple trees grown in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. In *Sovremennye sorta i tehnologii dlia intensivnykh sadov: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Modern varieties and technologies for intensive gardens: materials of the Int. scientific-practical conf.] (pp. 249–251). June 15–18, 2013, Orel, Russia. [in Russian]
 8. Ripamelnyk, V. P. (2002). *Ahrobiolohichna otsinka perspektyvnoho sortymentu yabloni dlia Podillia Ukrainy* [Economic and biological substantiation of perspective assortment of apple trees for Podollia region] (Cand. Agric. Sci. Diss.). Horticultural Institute NAAS, Vinnytsia, Ukraine. [in Ukrainian]
 9. Mukhanin, I. V., & Kuznetsova, T. A. (2019). Principles of forming an assortment of apple trees for trellis-dwarf gardens. Retrieved from <http://asprus.ru/blog/principy-formirovaniya-sortimenta-yabloni-dlya-shpalerno-karlikovykh-sadov/> [in Russian]
 10. Kviklys, D., Kvikliene, N., & Uselis, N. (2013.) Suitability of 'Jonagold' apple clones for commercial growing in Lithuania. *Proc. Latvian Acad. Sci., Section B.*, 67, 215–218. doi: 10.2478/prolas-2013-0037
 11. Bogdanovich, T. V. (2017). Evaluation of the manufacturability of apple varieties for cultivation in orchards of intensive type. *Plodovod. vinograd. Ūga Ross.* [Fruit Growing and Viticulture of the South of Russia], 46, 1–8. [in Russian]
 12. Honcharuk, Yu. D. (2014). The role of clonal selection of apple in the intensification of gardening. In *Problemy i perspektivy razvitiya sovremennoy agrarnoy nauki: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy internet-konferentsii* [Problems and prospects of development of modern agricultural science: materials of the Int. scientific and practical Internet Conf.] (pp. 36–37). June 1, 2014, Mykolaiv, Ukraine [in Ukrainian]
 13. Volkodav, V. V. (Ed.). (2005). *Metodyka derzhavnogo sortovyprobuвання silskohospodarskykh kultur na prydatnist do poshyrennia v Ukraini (plodovi, yahidni, horikhoplidni, subtropichni, vynohrad ta shovkovytsia)* [Methods of conducting expert examination of fruit and berry varieties, nuts and berries and grapes (fruit, berries, walnut, subtropical, grapes and mulberry)]. (Vol. 2, Part 2). Kyiv: Alefa. [in Ukrainian]
 14. Sedova, E. N., & Ogoltsova, T. P. (Eds.). (1999). *Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur* [Program and method of sorting fruit, berry and nut tree crops]. Orel: VNIISPК. [in Russian]
 15. *Yabluka. Nastanovy shchodo postachannia i kontroliuvannia yakosti: DSTU EIEK OOH FFV – 50:2007* [Apples. Supply and quality control guidelines: State Standard EEK OOH FFV - 50: 2007]. (2007). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy. [in Ukrainian]
 16. *Yabluka svizhi serednikh i piznikh terminiv dostyhanntia. Tekhnichni umovy: HSTU 01.-37 – 160:2004* [Apples are a fresh medium to late maturity. Specifications. Industry standard of Ukraine 01.-37 – 160:2004]. (2005). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy. [in Ukrainian]
 17. Dospekhov, B. A. (1985). *Metodyka polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methods of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)]. (5nd ed., rev.). Moscow: Agropromizdat. [in Russian]
 18. Kondratenko, P. V., & Bublyk, M. O. (1996). *Metodyka provedeniya doslidzhen z plodovymy kulturamy* [Method of conducting researches with fruit crops]. Kyiv: Ahrarna nauka. [in Ukrainian]
 19. Kondratenko, P. V. (2001). *Adaptatsiia yabloni v Ukraini* [Adaptation of apple in Ukraine]. Kyiv: Svit. [in Ukrainian]
 20. Omelchenko, I. K. (2005). *Kultura yabloni v Ukraini* [Apple Culture in Ukraine]. (2nd ed., rev.). Kyiv: Urozhai. [in Ukrainian]
 21. Kruczynska, D. (2002). *Nowe odmiany jabloni*. Warszawa: Hortpress Sp.z.o.o. [in Poland]

УДК 634.11:631.526.32

Кондратенко Т. Е.¹, Тарнавская К. П.² Особенности роста, плодоношения и эффективность выращивания украинских клонов яблони (*Malus domestica* Borkh.) сорта 'Jonagold' // *Plant Varieties Studying and Protection*. 2019. Т. 15, № 3. С. X–Y. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.3.2019.181080>

¹Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, ул. Героев Оборон, 15, г. Киев, 03041, Украина, e-mail: hortdep@gmail.com

²Подольская опытная станция садоводства Института садоводства НААН Украины, ул. Научная, 1, с. Медвежье Ушко, Винницкий р-н, Винницкая обл., 23226, Украина, e-mail: ktarn1235@ukr.net

Цель. По результатам всестороннего исследования особенностей роста, развития, плодоношения и качества плодов растений спонтанных мутантов яблони (*Malus domestica* Borkh.) сорта 'Jonagold' выделить отличающиеся от исходного сорта по силе роста деревьев, превосходящие по урожайности, товарным качествам, лежкости плодов и экономической эффективности производства последних. **Методы.** Полевой, лабораторный, сравнения, обобщения и математической статистики. **Результаты.** Представлены результаты изучения особенностей роста и плодоношения 20 украинских спонтанных клонов сорта 'Jonagold' в условиях Западной Лесостепи Украины. Определено, что растения исследуемых клонов по срокам начала и продолжительности основных фенологических фаз и вегетационного периода не отличались от большинства распространенных и хорошо адаптированных к условиям Подолья сортов яблони. Съемная зрелость плодов у клонов наступала во второй-третьей декадах сентября, с разницей в семь суток. Деревья большинства клонов (ДП-4, ДП-5, ДП-9, ДП-10, ДП-13, ДП-14 и ДП-17) были среднерослыми. Урожайность пяти-восьмилетних насаждений клонов составляла 12,1–32,3 т/га, что обеспечивало экономически эффективное культивирование в условиях Подолья, уровень рентабельности производства составлял 66–242%. Все спонтанные мутанты формировали плоды выше среднего размера (кроме ДП-20, большие), красивые, нарядные, которые, в зависимости от клона, различались по интенсивности и характеру покров-

ной окраски. Клоны ДП-1, ДП-3, ДП-17, ДП-18 и ДП-19 отличались самым большим выходом яблок высшего и первого товарного сорта и по этому свойству значительно превосходили контрольный сорт. Испытанные клоны разделены на три группы по срокам созревания плодов: раннезимние, зимние, позднезимние. **Выводы.** Многолетняя оценка объектов исследования позволила установить, что биологические свойства растений украинских клонов сорта 'Jonagold' соответствуют климатическим условиям Западной Лесостепи Украины. По силе роста деревьев большинство из них относятся к группе среднерослых (ДП-4, ДП-5, ДП-9, ДП-10, ДП-13, ДП-14 и ДП-17) и характеризовались смешанным типом плодоношения. Клоны ДП-1, ДП-3, ДП-17, ДП-18 и ДП-19 выделялись высоким выходом плодов высшего и первого товарного сортов. По основным показателям качества плодов лучшими признаны клоны ДП-3, ДП-8, ДП-13, ДП-14, ДП-16, ДП-17, ДП-18 и ДП-20; наиболее высокую экономическую эффективность производства яблок на Подолье обеспечивали клоны ДП-14, ДП-17, ДП-18 и ДП-19. Последние рекомендованы для регистрации в Государственном реестре сортов растений, пригодных для выращивания в Украине, как перспективные для внедрения в насаждения по производству плодов универсального назначения в зоне Западной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: яблоня; сорт; 'Jonagold'; клон; сила роста деревьев; тип плодоношения; качество плодов; лежкость.

UDC 634.11:631.526.32

Kondratenko, T. Ye.¹, & Tarnavska, K. P.² (2019). Growth, fruiting peculiarities and efficiency of cultivation of Ukrainian apple clones (*Malus domestica* Borkh.) of the 'Jonagold' variety. *Plant Varieties Studying and Protection*, 15(3), X–Y. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.3.2019.181080>

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15 Heroiv Oborony St., Kyiv, 03041, Ukraine, e-mail: hortdep@gmail.com

²Podillia Research Station of Horticultural Institute, NAAS of Ukraine, 1 Naukova St., Vedmezhe Vushko, Vinnytsia district, Vinnytsia region, 23226, Ukraine, e-mail: ktarn1235@ukr.net

Purpose. According to the results of a comprehensive study of the characteristics of growth, development, fruiting and quality of the fruits of plants of the spontaneous Ukrainian apple (*Malus domestica* Borkh.) clones of the 'Jonagold' variety distinguishing the clones, which differ from the original variety in tree growth strength, and are superior in terms of the yield, marketability and keeping quality of fruits, and economic production efficiency the latter. **Methods.** Field, laboratory, comparison, generalization and mathematical statistics. **Results.** The results of the study of growth and fruiting peculiarities of 20 Ukrainian spontaneous clones of the 'Jonagold' variety in the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine are presented. It was established that the plants of the studied clones do not differ by the terms of the beginning and duration of the main phenological phases and vegetation period from most of the common apple varieties well adapted to Podillia conditions. The harvesting ripeness of the clone fruits came in the

second or third decades of September with the difference of seven days. The trees of most clones (DP-4, DP-5, DP-9, DP-10, DP-13, DP-14 and DP-17) are medium-growing. The yield of the 5–8 year-old plantations of clones is 12,1–32,3 t/ha which provides cost-effective cultivation in conditions of Podillia, the level of the production profitability is 66–242%. All spontaneous mutants form fruits larger than the average size (except for DP-20, forming large ones), which are beautiful, elegant and vary in the intensity and character of the skin color depending on the clone. The clones DP-1, DP-3, DP-17, DP-18 and DP-19 are marked by the highest yield of apples of the higher and the first commodity grade, and this property was significantly superior to the yield of the control variety. The tested clones are divided into three groups according to the terms of ripening of fruits: early, winter, late-winter. **Conclusions.** The results of the long-term evaluation of the research objects allowed to establish that the biological properties of plants of Ukrainian clones of 'Jona-

gold' correspond to the climatic conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine. In terms of the tree growth, most of them belong to the group of medium-growing (DP-4, DP-5, DP-9, DP-10, DP-13, DP-14 and DP-17) and are characterized by a mixed type of fruiting. The clones DP-1, DP-3, DP-17, DP-18 and DP-19 stand out having larger yields of the higher grade and the first grade fruits. According to the main indicators of fruit quality, the clones of DP-3, DP-8, DP-13, DP-14, DP-16, DP-17, DP-18 and DP-20 were recognized as the best.

The highest economic efficiency of apple production in Podilia is provided by the clones DP-14, DP-17, DP-18 and DP-19. The latter ones are recommended for registration in "The State Register of Plant Varieties Suitable for Dissemination in Ukraine" as promising clones for introduction into planting for the production of fruits of universal purpose in the zone of the Western Forest-Steppe of Ukraine.

Keywords: *apple; variety; 'Jonagold'; clone; tree growth strength; fruiting type; fruit quality; keeping quality.*

Надійшла / Received 19.07.2019

Погоджено до друку / Accepted 04.09.2019