

ISSN 0558-1125

УДК 634.11:631:526.32

В.Г.КУЯН, доктор с.-г. наук

В.М.ПЕЛЕХАТИЙ, кандидат с.-г. наук

Житомирський національний агроекологічний університет (ЖНАЕУ), м.Житомир, Україна

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ПАЛЬМЕТНИХ САДІВ ЯБЛУНІ (*MALUS DOMESTICA* BORKH.)
В РІЗНІ ВІКОВІ ПЕРІОДИ У ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

V.G.KUYAN, Doctor

V.M.PELEKHATY, PhD

Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, Ukraine

**PRODUCTIVITY OF APPLE (*MALUS DOMESTICA* BORKH.) PALMETTE ORCHARDS IN
DIFFERENT AGE PERIODS IN THE NORTH-WESTERN PART OF UKRAINE'S
LISOSTEPPE**

Висвітлено результати вивчення продуктивності та особливостей плодоношення, а також якості продукції і тривалості експлуатації промислового саду яблуні на насінневій підщепі в різні вікові періоди залежно від конструкцій площинних крон, способів формування та обрізування плодоносних дерев на чорноземних ґрунтах у богарних умовах північно-західної частини Лісостепу України.

Освещены результаты изучения продуктивности и особенностей плодоношения, а также качества продукции и продолжительности эксплуатации промышленного сада яблони на семенном подвое в разные возрастные периоды в зависимости от конструкций плоских крон, способов формирования и обрезки плодоносных деревьев на черноземных почвах в богарных условиях северо-западной части Лесостепи Украины.

The authors elucidate the results of studying the productivity and fruit-bearing peculiarities as well as products quality and duration of the farm apple orchard exploitation on a seed rootstock in different age periods in the north-western part of the Ukrainian Lisosteppe depending on flat crowns constructions, and methods of fruit-bearing trees formation and pruning on chernozem soils without irrigation.

Проблема і завдання досліджень. Промислові пальметні сади яблуні (*Malus domestica* Borkh.) почали впроваджувати в нашій країні відносно недавно – майже наприкінці ХХ ст. [1, 3, 4, 9], але вирощувати в різних ґрунтово-кліматичних умовах по-справжньому не навчилися ще й досі, хоч вони й рекомендуються виробництву [1, 4, 6, 10]. Здебільшого таке Садівництво. 2012. Вип. 65.

становище пов'язано з механічним запозиченням іноземного, в даному випадку західноєвропейського досвіду, що, як відомо, не завжди дає позитивні результати при використанні в інших умовах. Цим і зумовлена необхідність розробки нових конструкцій пальмет, способів їх формування та обрізування і ретельного вивчення протягом основних вікових періодів життя дерев.

Методика досліджень. Вищеперелічені питання вивчали в ботанічному саду Житомирського національного агроекологічного університету (ЖНАЕУ).

Рельєф площі рівнинний, підґрунтові води залягають на глибині близько 5 м. Грунт – чорнозем неглибокий малогумусний крупнопилуватий, легкосуглинковий, вилугуваний; вміст фракцій: піску – 13,2-17,9, пилу – 61,4-74,1, мулу – 12,1-20,7 %; гумусу: в орному шарі – до 4,1, в нижніх – 1,2-1,9 %; рН сольове – 5,5-5,9; ступінь насичення основами 77-90 %, гідролітична кислотність – 2,1-3,6 мекв; кількість P_2O_5 – 6,2-19,3, K_2O – 7,1-18,3 мг на 100 г ґрунту. Середня температура поверхні останнього протягом активної вегетації (квітень-жовтень) коливається в межах 7-23°C, у червні максимум досягав 36°C. Глибина промерзання ґрунту становить середня – 53, найбільша – 87, найменша – 27 см. Середня багаторічна температура повітря у грудні-лютому – мінус 3,2-5,7, абсолютний мінімум – 33-36°C. Середньорічна кількість опадів – 570 мм, з них 70 % випадає в період активної вегетації, в окремі роки – 700-800 мм та більше.

Об'єкт: ранньозимовий сорт вітчизняної народної селекції Кальвіль сніговий, поширений майже в усіх зонах плодівництва країни; підщепа – *M. silvestris*.

Досліджувані форми пальмет: 1) навскісна (югославська) – контроль; 2) поліська; 3) комбінована; 4) навскісно-горизонтальна; 5) комбінована малооб'ємна; 6) навскісно-дугоподібна; 7) вільноростуча. Дослід лабораторно-польовий, у кожному варіанті по 12 облікових дерев, повторність двократна. Схема садіння – 5 x 4 м.

Крім ЖНАЕУ, дослідження проводили у богарних умовах Рівненської області (Рівненський держплідорозсадник) за схемою: 1) навскісна пальмета – контроль; 2) поліська пальмета; 3) комбінована пальмета; 4) вільноростуча пальмета. У кожному варіанті по 33 облікових дерева. Повторність трикратна по 11 дерев у кожній; схема розміщення їх – 5 x 4 м (500 дер./га).

Об'єкт досліджень: зимові сорти Джонатан і Кальвіль сніговий на насінневій підщепі (*M. silvestris*). Конструкції крон, способи їх формування та обрізування плодоносних дерев у вікові періоди «плодоношення та ріст» і «плодоношення» аналогічні варіантам 1, 2, 3, 7 досліді в ботанічному саду ЖНАЕУ.

Рельєф площі рівнинний, ґрунт – чорнозем неглибокий малогумусний грубопилуватий, легкосуглинковий на лесовидних суглинках; вміст гумусу в шарі 0-60 см – 1,7-3,1, загального азоту – 0,4-1,1 %, P_2O_5 – 5,3-10,8, K_2O – 6,9 – 14,5 мг на 100 г ґрунту, Са – 10,8-18,1 мекв. на 100

г ґрунту, рН сольове – 5,4-6,1. Середня температура поверхні ґрунту у квітні-жовтні – 7-22, абсолютний мінімум – 34°C. Середньорічна кількість опадів – 551 мм, з них 400 мм у період активної вегетації. Підґрунтові води залягають на глибині 4,5-5 м.

Югославську навскісну пальмету формували та обрізували у плодоносному віці дерев відповідно до існуючих рекомендацій.

Поліська пальмета. Відхиляли основні навскісні гілки ярусів, згинали обростаючі переважно до горизонтального положення та проводили проріджування. У кроні формували 3 яруси навскісних гілок з відстанню між ними 100-120 см і кутами відходження першого ярусу – 45-50, другого – 50-55 і третього – 55-60°, які надавали в рік закладання. Постійні підтримуючі горизонтальні або дугоподібні гілки закладали в одній площині з основними, на відстані від ярусів: першого – 70-80, другого – 50-60, третього – 40-50 см. На цих гілках формували, головним чином, за допомогою згинання лише короткі (до 50-60 см) обростаючі гілочки, а на основних навскісних у напрямку міжрядь – напівскелетні та обростаючі гілки другого порядку галуження з відстанню 20-30 см одна від одної, вибираючи однорічні прирости горизонтальні з тупими кутами відходження. За необхідності ряд сильнорослих гілок з гострими кутами згинали до горизонтального чи дугоподібного положення теж у напрямку міжрядь. Формування крони здебільшого тривало 5-6 років; після закінчення лідер укорочували на висоті близько 3,5 м на одну з горизонтальних плодоносних гілочок. До плодоносних дерев з нормальним приростом (вікові періоди «плодоношення та ріст» і «плодоношення») застосовували переважно проріджування внутрішніх частин крони та контурне обрізування, забезпечуючи світлові «коридори» завширшки до 2-2,5, висоту дерев – 3-3,5, товщину крони біля основи – 2,5-3, у верхній частині – 1-1,2 м, кут нахилу бічних площин – 70-75°.

У процесі формування комбінованої пальмети відхиляли основні гілки ярусів та згинали обростаючі та інших порядків галуження до горизонтального, дугоподібного і дугопоницлого положення, вкорочували та проріджували обростаючі гілки. За конструкцією ця крона не відрізняється від поліської пальмети. Її особливість – регулювання росту навскісних гілок укорочуванням їх приростів подовження так, щоб верхівки гілок усіх ярусів знаходилися приблизно на одному рівні. Згинання сильнорослих ортотропних пагонів, а також зелені операції проводилися здебільшого у червні-липні. Після закінчення формування на фоні контурного обрізування проріджували крону, вкорочували сильнорослі гілки та згинали пагони.

Навскісно-горизонтальна пальмета. Закладали один ярус основних гілок з кутами відходження 45-50°, через 60-70 см від їх основи - горизонтальні гілки для підтримки навскісних і ще два яруси основних горизонтальних гілок через 50 см від основи підтримуючих та один від одного. За необхідності (при перевантаженні врожаєм) до них кріпились верхні частини навскісних гілок. На останніх залишали для вільного росту ненормовану кількість гілок

горизонтальних і з тупими кутами відходження розгалужень другого порядку. Сильнорослі гілки цього порядку при недостатньому галуженні вкорочували переведенням на нижні горизонтальні гілочки або ж вирізували. На лідері залишали гілки з тупими кутами відходження та горизонтальні, окремі сильнорослі згинали до дугопониного положення. Ріст провідників навскісних гілок регулювали вкорочуванням і підв'язуванням до горизонтальних підтримуючих. За допомогою контурного обрізування плодоносних дерев товщину крони обмежували до 2,5 м біля основи і до 0,8-1 м у верхній частині. На нижній та верхній частинах основних навскісних і горизонтальних гілок сильнорослі однорічні прирости вкорочували до 25-40 см, окремі згинали, заводячи їх під сусідні гілки. Вкорочували старі гілки другого порядку, омолоджували старі обростаючі гілочки.

Комбінована малооб'ємна крона. Формували ярус навскісних гілок з кутом відходження 50° , а на відстані 60-80 см від його основи – підтримуючі горизонтальні гілки для нього. Ще через 20-30 см закладали другий ярус навскісних гілок (55°), а через 40-50 см – їх горизонтальні підтримуючі гілки. За їх допомогою регулювали кути відходження і нахилу в обох ярусах. Усі інші операції з формування та обрізки виконували, як у третьому варіанті (див. «Комбінована пальмета»).

Навскісно-дугоподібна пальмета. Закладали ярус навскісних гілок (кути відходження $45-50^\circ$), а на відстані 60-80 см від їх основи – підтримуючі горизонтальні або дугоподібні гілки. На висоті 100-120 см від нижнього ярусу центральний провідник відхиляли дугоподібно по лінії ряду і підв'язували до основної навскісної гілки. Найсильноросліший пагін, який утворювався на вершині дуги, відгинали дугоподібно в бік, протилежний від лідера, і підв'язували до другої навскісної гілки. Всі інші пагони на дузі згинали до дугоподібно-пониного положення, а зайві видаляли. Такий спосіб застосовували, поки дерево не досягало висоти 2,5-3 м. Формування розгалужень на основних навскісних гілках та обрізування виконували аналогічно варіанту 5 (комбінована малооб'ємна пальмета).

Вільноростуча пальмета за конструкцією не відрізнялась від поліської та комбінованої. В перші 2 роки проводили обрізку та обмежене згинання, а в наступні – лише обрізування. У період формування крони подовження основних навскісних гілок не вкорочували, якщо їх верхівки знаходились на одному горизонтальному рівні та в межах лінії ряду. У протилежному випадку їх обмежували. На навскісних гілках і лідері залишали на вільний ріст у напрямку міжрядь горизонтальні прирости, з тупими кутами відходження та слабкі (до 40-50 см). Видаляли конкуренти лідера та основних гілок і сильнорослі бічні з гострими кутами відходження у місцях загушення або ж за необхідності їх укорочували до 30-50 см для перетворення в обростаючі гілочки на слабке нижнє розгалуження. Після закінчення формування проводили контурне обмеження об'ємів крони, вкорочування та проріджування

гілок у внутрішніх її частинах переважно за допомогою господарського (санітарного) обрізування.

У віковий період «плодоношення та всихання» (40-42-річні насадження) застосовували обрізку за схемою: 1) контурна + господарська (контроль); 2) контурне омолоджувальне обрізування + омолоджувальна обрізка внутрішніх частин крони; 3) контурне омолоджувальне обрізування + омолоджувальна обрізка подовжень ярусів крони та внутрішніх її частин; 4) контурне сильне омолоджувальне обрізування + диференційована обрізка ярусів; 5) контурне сильне омолоджувальне обрізування + диференційована обрізка ярусів + удобрення $N_{90}P_{45}K_{60}$.

За допомогою контурного обрізування, в тому числі й омолоджувального, висоту дерев в усіх перелічених варіантах обмежували до 3,5-4 м, у контролі товщину крони (ряду) біля її основи – до 2,5, верхньої частини – до 1-1,3, у варіантах 4 і 5 – відповідно до 1,2-1,3 і 0,6-0,7 м. У навскісних гілок ярусів, гілок другого порядку галуження вкорочували на другий нормальний від верхівки приріст (до 2,5-3 см діаметром). У варіантах 4 і 5 бічні гілки нижніх ярусів укорочували сильніше (на п'яти-шестирічний нормальний приріст), ніж верхніх (на дво-трирічний). Виконували проріджування та вкорочування старих плодих.

Біометричні обліки та спостереження й аналітичну роботу виконували загальноприйнятими методами.

Результати досліджень. На чорноземних ґрунтах Житомирської області богарні насадження Кальвіля снігового, закладені некронуваними однорічками, почали плодоносити з четвертого року, але врожайність була незначною і до шестирічного віку навіть у кращих варіантах не перевищувала 1,1-1,9 т/га (табл.1). У віковий період «ріст і плодоношення», коли формування крон було повністю закінчено, цей показник склав не більше 3,2-3,3 т з 1 га. Навіть на початку періоду «плодоношення та ріст» у дев'ятирічних садах залежно від варіанту він коливався в межах 0,5-4,3 т/га і лише в наступні роки у кращих варіантах досягав 33,2-37,7 т/га. Найвищою продуктивністю відзначалися насадження з комбінованою, вільноростучою та навскісно-дугоподібною пальметами (до 15-річного віку відповідно 15,2; 14,2 і 13,4 т/га). Уже в ці періоди в окремих варіантах проявлялась періодичність плодоношення, що досягала 84 %.

1. Продуктивність дерев яблуні сорту Кальвіль сніговий на насінневій підщепі в умовах чорноземних ґрунтів Житомирської області в залежності від вікових періодів, конструкцій, способів формування та обрізування крони

Варіант (тип пальмети)	Урожайність, т/га											сумарна	середня
	вікові періоди												
	«ріст»	«ріст і плодоношення»	«плодоношення та ріст»										
	рік після садіння однорічок												
	1-6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Навскісна	1,1	3,2	1,1	3,2	25,8	8,3	17,3	21,4	25,5	11,3	118,2	11,8	

(югославська) - контрольна												
Поліська	0,1	0,4	0,9	1,2	14,0	2,0	21,6	18,1	31,4	17,2	107,1	10,7
Комбінована	1,9	3,3	1,1	3,0	30,6	6,6	28,7	26,5	21,1	29,6	152,4	15,2
Навкісно-горизонтальна	0,3	0,9	1,3	4,3	25,8	2,2	21,9	15,7	27,2	22,5	122,1	12,2
Комбінована малооб'ємна	0,4	0,7	0,8	0,5	19,3	2,0	9,9	33,2	29,2	24,4	120,4	12,0
Навкісно-дугоподібна	0,1	0,3	0,4	0,9	20,2	4,3	15,7	23,4	30,5	37,7	133,5	13,4
Вільноростуча	0,7	1,8	0,3	1,9	27,8	5,5	17,7	25,5	28,6	32,0	141,8	14,2

P - 7,63%; НІР₀₅ – 7,9 т/га, НІР₀₁ – 11,2 т/га.

Протягом вікового періоду «плодоношення» врожайність порівняно з попередніми роками знизилась, особливо після 18-річного віку (табл. 2). Найвищу продуктивність за всі роки цього періоду відмічено у варіантах з комбінованою та вільноростучою пальметами, до яких застосовувалися помірно вкорочування та проріджування внутрішніх частин на фоні контурного обмеження їх об'єму. В цих варіантах дещо меншою мірою проявлялася періодичність плодоношення, зокрема до 20-річного віку садів вона не перевищувала 23-34%. Максимальна річна врожайність у цей період досягала 21,5-23,4, мінімальна після 20-річного віку в окремих варіантах становила 0,6-1,0 т/га, а середня в усіх варіантах була значно нижчою порівняно з попереднім віковим періодом. Після 20-річного віку цей показник у найпродуктивніших варіантах у сприятливі роки не перевищував 10-15 т/га. Отже, твердження про найвищу продуктивність у віковий період «плодоношення» порівняно з іншими може бути правомірним лише щодо насаджень з великооб'ємними кронами та розрідженим розміщенням.

2. Продуктивність дерев яблуні сорту Кальвіль сніговий на насінневій підщепі у віковий період «плодоношення» в умовах чорноземних ґрунтів Житомирської області в залежності від конструкцій, способів формування та обрізування крони

Варіант (тип пальмети)	Урожайність, т/га											
	рік після садіння однорічок								сумарна	середня	сумарна за всі періоди плодоношення	середня
	16	17	18	19	20	21	22	23				
Навкісна (югославська) - контрольна	23,4	8,3	13,1	7,1	6,3	4,3	1,3	2,5	66,3	8,3	184,5	10,8
Поліська	21,5	10,2	11,9	9,3	6,7	9,1	2,1	3,3	70,1	8,8	177,2	10,4
Комбінована	16,6	12,5	14,8	10,4	8,4	6,5	2,3	1,7	74,2	9,3	226,6	13,3
Навкісно-горизонтальна	19,2	9,1	10,2	6,8	5,1	4,0	1,0	0,6	56,0	7,0	178,1	10,5
Комбінована малооб'ємна	14,3	7,6	10,7	7,3	5,0	5,2	1,9	1,5	53,5	6,9	173,9	10,2
Навкісно-дугоподібна	17,2	9,4	9,6	5,1	7,2	3,9	1,7	2,6	50,5	7,1	190,0	11,2
Вільноростуча	20,6	13,0	15,1	10,1	7,7	6,6	3,2	2,3	78,6	9,8	220,4	12,9

P - 4,76 %; НІР₀₅ – 15,1 т/га, НІР₀₁ – 21,7 т/га.

У віковий період «плодоношення та всихання» продуктивність насаджень знизилась і врожайність у кращі роки не піднімалася вище 6-10 т/га, а періодичність плодоношення посилилась – індекс її перевищував 80 %. Застосування омолоджувального обрізування (в тому числі й контурного) 42-річного саду наступного року не сприяло підвищенню його продуктивності, а така ж операція на фоні кращого забезпечення елементами мінерального живлення підвищувала врожайність до 16,9 т/га, або на 28 % порівняно з контролем.

Дослідні насадження Рівненської області запліднювали на четвертий рік після садіння некронуваних однорічок, але й на шостий врожайність не перевищувала 3,4 т/га (табл. 3). Першими почали плодоносити в усіх варіантах дерева сорту Джонатан, а в Кальвіля снігового наприкінці періоду «ріст» формувались тільки поодинокі плоди. Істотної різниці у продуктивності сортів протягом усіх подальших вікових періодів не спостерігалось. Після завершення формування крон найвищим цей показник був у варіантах з комбінованою та вільноростучою пальметами, де застосовувались укорочування та проріджування у поєднанні зі слабким і помірним згинанням гілок під час весняного обрізування – врожайність в окремі роки досягала 40,2-45,3 т/га. В середньому за перші 12 років плодоношення цей показник залежно від сорту й варіанту коливався в межах 14,9-21,7, а за віковий період «плодоношення та ріст» - 19,3-27,9 т/га. У період «плодоношення» він знижувався на 37,5-48,3 %. Таку продуктивність саду з площинними кронами не можна вважати задовільною, однак у богарних умовах її доцільно віднести до оптимальних. Вона значно вища, ніж в аналогічних варіантах у Житомирській області, де зниження врожайності спричинювалось як дефіцитом вологи, так і відсутністю хімічних засобів захисту дерев від хвороб і шкідників.

Товарна якість яблук з дерев молодше дев'яти-десятирічного віку істотно не залежала від конструкцій крон, способів їх формування та обрізування – маса плода вищого гатунку в насадженнях сорту Джонатан становила 120-155, Кальвіля снігового – 140-165 г, а першого також перевищувала 100 г. Вихід плодів вищого й першого товарного сорту в насадженнях до 15-16-річного віку досягав 70%, а частка третього здебільшого була не вище 10%. У віковий період «плодоношення» якість яблук значно знижувалася (плоди вищого товарного сорту були майже відсутні, а кількість першого становила не більше 40-50%). Тому сади з площинними кронами доцільно експлуатувати лише у віці до 20-25 років.

Дослідження можна продовжити до закінчення вікового періоду «плодоношення та всихання», що має переважно наукове значення.

3. Продуктивність дерев яблуні на насінневій підщепі в умовах чорноземних ґрунтів Рівненської області (Рівненський держплідорозсадник) залежно від вікових періодів, конструкцій, способів формування та обрізування крони

Варіант (тип)	Урожайність, т/га			
	вікові періоди			М
				Р
				С
				Д

пальмети)	«ріст»		«ріст і плодоношення»		«плодоношення та ріст»													
	рік після садіння однорічок																	
	1-5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
Джонатан																		
Навскісна	1,0	1,4	3,6	14,8	9,4	14,0	27,5	5,9	28,7	25,1	18,7	29,2	179,3	14,9				
Поліська	1,1	3,4	6,8	22,5	11,6	21,0	31,5	6,2	36,8	30,0	21,2	34,5	226,6	18,9				
Комбінована	1,2	2,0	7,5	24,2	14,3	23,7	36,1	6,5	40,9	33,6	29,3	41,1	260,4	21,7				
Вільно-ростуча	1,3	1,9	5,5	16,6	12,0	18,0	32,7	7,3	35,7	29,1	24,5	42,9	228,5	19,0				
Кальвіль сніговий																		
Навскісна	0,1	1,6	2,5	12,9	6,6	17,7	25,5	2,6	34,2	22,5	29,9	31,2	187,3	15,6				
Поліська	0,2	2,5	5,5	19,5	8,8	19,1	29,1	4,4	38,8	30,6	33,1	25,5	217,1	18,1				
Комбінована	0,1	2,6	8,3	21,1	11,7	25,6	32,9	7,2	45,3	33,1	40,2	34,0	262,1	21,3				
Вільно-ростуча	0,1	2,2	7,9	17,7	9,3	21,4	28,8	5,5	40,3	31,2	43,4	28,7	236,5	19,7				

Джонатан: Р - 5,51 %; НР₀₅ – 9,9 т/га, НР₀₁ – 14,6 т/га.

Кальвіль сніговий: Р - 6,39 %; НР₀₅ – 12,6 т/га, НР₀₁ – 18,4 т/га.

Висновки. 1. Незрешувані насадження яблуні на насіннєвій підщепі з безшпалерними площинними кронами в умовах чорноземних ґрунтів у північно-західній частині Лісостепу України починають плодоносити з четвертого-шостого року після садіння некронуваних однорічок. Формування пальмет за допомогою поєднання слабого чи помірного вкорочування, проріджування, а також згинання пагонів і гілок підвищує врожайність у віковий період «ріст і плодоношення».

2. Тривалість вікових періодів зумовлюється активністю ростових і формоутворювальних процесів, продуктивністю садів, товарною якістю врожаю. У вищевказаних насадженнях (див. пункт 1) найпродуктивнішим є період «плодоношення та ріст»: середньорічна врожайність становить 25-28, а у сприятливі роки досягає 40-45 т/га. Тривалість цього періоду з восьми-дев'яти до 16-17-річного віку дерев.

3. На чорноземних ґрунтах у вищеназваних районах Лісостепу сади яблуні з площинними кронами на насіннєвих підщепах рекомендується експлуатувати 20-22 роки.

Список використаної літератури

1. Андрієнко М.В., Артеменко М.М., Соловійова М.О. та ін. / Плодівництво - К.:Хрещатик, 1992.- 143 с.
2. Рекомендации по преодолению периодичности плодоношения яблони в интенсивных садах Украинской ССР / Коломиец И.А., Ильинский А.А., Рубин С.С. и др. - К., 1981. – 71 с.
3. Куренной Н.М., Колтунов В.Ф., Черепахин В.Н. Плодоводство. – М.: Агропромиздат, 1985. – 397 с.
4. Куян В.Г. Спеціальне плодівництво. – К.: Світ, 2004.- 461 с.
5. Куян В.Г. Оптимізація обрізування крон яблуні на насіннєвій підщепі в плодоносних інтенсивних садах Полісся України // Вісник ДАУ. – 2005. - № 1. – С. 36-42.
6. Мельник О.В. Формування й обрізування інтенсивних насаджень яблуні // Новини садівництва. – 2005. – Спец. вип. – 36 с.

7. Метлицкий З.А. Агротехника плодовых культур. – М.: Колос, 1973. – 518 с.
8. Романов А.О. Плодоношення і ріст різних сортів яблуні // Садівництво. – 1993. – Вип. 42. – С. 8-17.
9. Промышленное садоводство/ Сенин В.И., Клочко П.В. и др. – К.: Урожай, 1987. – 221 с.
10. Інтенсивні технології вирощування яблуневих садів (рекомендації) / Черній В.В., Ріпамельник В.П., Довбиш О.П. та ін. – Вінниця, 2004. – 16 с.