

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства  
та природокористування

Кафедра агрохімії, ґрунтознавства та землеробства  
ім. С. Т. Вознюка

**05-01-301М**

**Методичні вказівки**

до виконання практичних та самостійних робіт  
з освітньої компоненти *«Плодівництво»*  
для здобувачів вищої освіти першого  
(бакалаврського) рівня за освітньо-професійною  
програмою «Агрономія» спеціальності 201  
«Агрономія» денної та заочної форм навчання  
з елементами дуальної освіти.

Частина 2

Рекомендовано  
науково-методичною радою  
з якості ННІАЗ  
Протокол № 7 від 19.12.2023 р.

Рівне – 2023

Методичні вказівки до виконання практичних та самостійних робіт з освітньої компоненти «Плодівництво» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» денної та заочної форм навчання з елементами дуальної освіти. Частина 2. [Електронне видання] / Мороз О. С., Солодка Т. М. – Рівне : НУВГП, 2023. – 69 с.

Укладачі: Мороз О. С., к. с.-г. н., доцент кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства ім. С. Т. Вознюка; Солодка Т. М., к.с.-г.н., доцент кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства ім. С. Т. Вознюка.

Відповідальний за випуск: Колесник Т. М., к.с.-г.н., доцент, завідувач кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства ім. С. Т. Вознюка.

Керівник групи забезпечення  
к. с.-г. н., доцент

Колесник Т. М.

© О. С. Мороз,  
Т. М. Солодка, 2023  
© НУВГП, 2023

## ***Вступ***

Плодівництво - галузь сільськогосподарського виробництва і складова садівництва, до якого входять також виноградарство, овочівництво та декоративне садівництво.

Найголовнішим завданням плодівництва є виробництво плодів, горіхів і ягід для споживання та переробки.

Як наука вивчає закономірності росту й розвитку плодових, ягідних і горіхоплідних культур залежно від умов зростання, що є основою для розробки агрозаходів щодо оптимального забезпечення рослин факторами навколишнього середовища і найвищої їхньої продуктивності.

Останніми роками у всіх розвинених країнах світу розширюється закладання інтенсивних садів на низькорослих клонових підщепах, де врожайність досягає 40–50 т/га. Уже на третій рік після посадки, в той час як класичні сади через 6–8 років збільшують врожайність фруктів і більш ніж удвічі економічну ефективність виробництва. Інтенсивне садівництво підвищує продуктивність шляхом скорочення потреби в працівниках і зниження витрат на прибирання.

Вибір сортів, стійких до комплексу фітопатогенів, посадка високопродуктивних, стійких до хвороб сортів. За такої системи вирощування стає можливим зменшити або повністю забрати із системи захисту фунгіциди, що призведе до значного зниження пестицидного навантаження. Своєчасно проведені агротехнічні заходи дають високу ефективність подальших обробок, скорочують їх кількість і підвищують розвиток здорових дерев і якість урожаю.

Сучасні технології плодівництва вимагають висококваліфікованих фахівців, які добре знають біологічні та фізіологічні особливості плодових і ягідних рослин та вміють їх використовувати у своїй практичній діяльності.

Практичні навички, більш глибоке засвоєння програмного матеріалу студенти одержують на лабораторно-практичних заняттях, навчальній практиці.

Ці форми практичного навчання є окремими ланками єдиного навчального процесу.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні вивчити біологічні особливості плодових культур, сучасні технології вирощування садивного матеріалу та виробництва плодів і ягід

В даний час ступінь механізації робіт в садах інтенсивного плодівництва по трудових витратах знаходиться в широкому діапазоні: 10-15% на збиранні плодів і до 70% при вирощуванні смородини. Низький рівень механізації негативним чином позначається на агротехнічних термінах виконання технологічних операцій по догляду за садами й збиранні врожаю, якості виробленої продукції та її вартості. Очевидно, що без підвищення рівня механізації виробництва плодоягідної продукції в усіх напрямках (підготовка ґрунту, посадка саду, догляд, збирання врожаю, післязбиральна обробка і зберігання) неможливо отримання високоякісної продукції в необхідних обсягах.

## ***Практична робота № 8 Крони плодових культур. Система формування крони в інтенсивних садах.***

**Мета роботи:** Вивчити методичні підходи до формування крон плодових дерев в садах.

### ***Теоретичні відомості***

Останнім часом в технологіях вирощування плодів яблуні та груші відбулися значні позитивні зміни, проте продуктивність насаджень цих культур в Україні все ще залишається низькою. У зв'язку з цим необхідно розробити і обґрунтувати такі інноваційні технології вирощування конкурентоспроможних плодів, які забезпечили б швидку окупність затрат, високу продуктивність 20 праці, низьку собівартість продукції та високоефективний розвиток галузі в умовах експансії зарубіжних конкурентів.

### ***Вибір ділянки та підготовка площі.***

На відміну від культур польової сівозміни, багаторічні плодови культури закладають на період до 20–25 років, тому під час вибору ділянки для майбутнього саду найбільшу увагу звертають на ті умови, які найкраще забезпечують ріст і продуктивність зерняткових порід відповідних сортів. Від правильного вибору ділянки під закладання плодових зерняткових садів залежить продуктивність і довговічність насаджень, що в остаточному підсумку визначає економіку господарства.

Створення багаторічних насаджень необхідно проводити на основі науково-обґрунтованих проектів, які передбачають комплекс організаційно-економічних, агротехнічних, меліоративних та інших заходів. Такі проекти розробляють проектні організації чи зональні наукові установи за заявками сільськогосподарських підприємств усіх форм власності та підпорядкування. Перш ніж закладати плодовий сад, необхідно ретельно проаналізувати та встановити ступінь відповідності кліматичних та ґрунтових умов біологічним вимогам культури. Оптимальним місцем для закладання плодового зерняткового саду вважають рівну чи з невеликим ухилом (до 2–3°) ділянку захищену від переважаючих вітрів і представленої ґрунтами із сприятливими властивостями та режимами. Уникають схилів

південної експозиції, оскільки на них існує ймовірність значних пошкоджень кори молодих дерев сонячними опіками та квіток весняними заморозками через більш ранній розвиток дерев навесні. Не рекомендують закладати сад у пониженнях і долинах, де можливий застій холодного повітря.

Найкращими для плодкових зерняткових культур у Лісостепу є чорноземи типові та опідзолені, а також різновиди сірих лісових ґрунтів, які сформувалися на лесах і лесоподібних суглинках. Непридатними під закладання садів є ґрунти з підвищеним вмістом карбонатів (більше 8 %) у метровій товщі, солонцюваті, солончакуваті, заболочені, оглесні, глейові та глеюваті різновиди з чіткими ознаками оглеєння в межах півтораметрової товщі.

Дуже шкідливими для садів на вегетативних підщепах є водонепроникні породи розміщені на глибині близько 1,5–2,0 м від поверхні землі. Особливо токсичними для дерев є застійні води, що знаходяться на глибині до 1,5 м, через які у нижніх горизонтах ґрунту розвиваються анаеробні процеси, що викликають отруєння та відмирання кореневої системи дерев. Підґрунтові води повинні залягати не вище 1,5–2,5 м від поверхні ґрунту, інакше необхідно влаштовувати дренаж, який є досить трудомістким та затратним. Водночас під час обстежень насаджень яблуні у районах Придністров'я, Передкарпаття і Закарпаття встановлено, що проточні слабомінералізовані збагачені киснем підґрунтові води, які знаходяться ближче 2 м від поверхні землі, не впливають негативно на розвиток дерев. У перелік заходів щодо підготовки ґрунту входять планування ділянки, очищення від бур'янів і шкідників, внесення органічних і мінеральних добрив у нормах встановлених залежно від рівня забезпечення ґрунту елементами живлення та створення поверхневого шару з оптимальною структурою. Передсадивну підготовку ґрунту розпочинають за рік – два до запланованого садіння саду. Земельні площі, що зайняті старими садами, підлягають розкорчовуванню, очищенню від дерев, кущів, пеньків не менше, як за два роки до закладання насаджень. Ґрунт на таких площах утримують в розпушеному і чистому від бур'янів стані за допомогою гербіцидів та агротехнічних заходів. Використовують гербіциди системної дії на основі солей

гліфосату (Раундап, Гліфос, Отаман чи ін.) нормою внесення 4–6 дм<sup>3</sup> /га. Їх застосовують у період активного росту бур'янів.

Обробіток ґрунту проводять не раніше ніж за 20 днів після внесення гербіциду після його глибокого проникнення у кореневища та забезпечення надійної ліквідації багаторічних бур'янів. Додавання у робочий розчин карбаміду (сечовина) чи аміачної селітри нормою 5 кг діючої речовини на гектар значно покращує ефективність обробок. За численної кількості багаторічних бур'янів таких, як берізка польова чи хвощ польовий у робочий розчин з обраним гербіцидом необхідно додати гербіцид групи 2,4–Д (Амінна сіль) нормою 0,7 дм<sup>3</sup> /га або Агрітокс – 1,0–1,2 дм<sup>3</sup> /га, а можна застосувати агробіологічний метод - в середині вегетаційного періоду висіяти горох посівний з подальшим зануренням до ґрунту вегетативної маси на глибину 15–20 см. Для звільнення площі від личинок травневого хруща, кількість яких перевищує поріг шкодочинності (більше одного екземпляру на 1 м<sup>2</sup>), у ґрунт вносять аміачну воду – 2000 дм<sup>3</sup> /га, Форс в.г. – 15–18 кг/га або висівають гречку з подальшим зароблянням у ґрунт (агробіологічний метод).

Важливим заходом перед садінням плодових зерняткових культур є глибока оранка (плантаж) на глибину встановлену залежно від типу ґрунту. У Лісостепу ясно-сірі лісові ґрунти орють на глибину 28–30 см з одночасним розпушенням нижнього шару на 15–20 см ґрунтопоглиблювачами, на сірих лісових, темно-сірих опідзолених, чорноземах опідзолених та типових – на 40–60 см за кілька місяців або за рік до садіння. До садіння саду ґрунт утримують під чорним паром, вирівнюючи його поверхню. Регулярні культивації та дискування ґрунту зменшують запаси насіння однорічних бур'янів у верхньому шарі.

Якщо ґрунти кислі (рН сольової витяжки менше 5,0), їх вапнують. Під осінню оранку вносять органічні добрива нормою 40–50 т/га, фосфорні та калійні мінеральні добрива. Дози фосфорних і калійних добрив визначають диференційовано залежно від рівня забезпеченості ґрунту їх рухомими формами. На кожний невивантажуваний до оптимального рівня міліграм фосфору або калію вносять розрахункову кількість добрив (табл.8.1).

Максимальна кількість фосфорних добрив для зони Лісостепу не повинна перевищувати 300 кг/га діючої речовини, калійних - 400 кг/га. За відсутності органічних добрив для поповнення ґрунту органічною масою за два роки до закладання садів висівають сидеральні культури (алкалоїдний люпин нормою 0,23 т/га; віко-вівсяна суміш нормою: віка - 0,1 т/га, овес - 0,05т/га; гірчиця біла - 0,10 т/га та інші).

Заорюють сидерати залежно від культури після відростання стебел до 10–15 см (віко-вівсяна суміш), цвітіння (гірчиця біла) або у фазу сизих бобів (алкалоїдний люпин) на глибину 20–30 см.

**Таблиця 8.1**

**Оптимальні рівні забезпеченості основних ґрунтів Лісостепу рухомими формами фосфору і калію та норми внесення відповідних мінеральних добрив на кожний невистачаючий до оптимуму мг на 100 г. ґрунту у шарі 0-40 см.<sup>1</sup>**

Ґрунти	Метод визначення	Оптимальний рівень, мг на 100г ґрунту		Норма добрив, кг/га діючої речовини	
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Сірі лісові суглинкові ґрунти	За Кірсановим	15-20	9-12	60	90
Темно-сірі опідзолені, чорноземи опідзолені та вилугувані ґрунти	За Чириковим	12-16	15-20	90	90

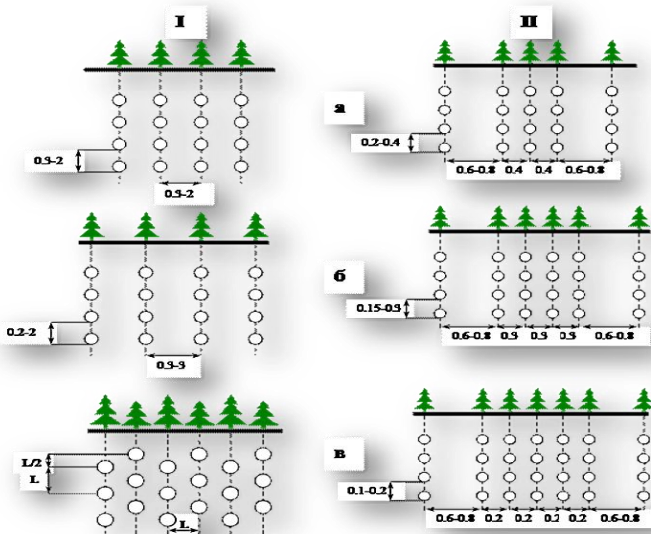
Використання гірчиці та інших хрестоцвітих культур у якості сидератів підвищує доступність ґрунтового фосфору та деяких мікроелементів за рахунок корневих виділень рослин.

1



Для таких умов кількість фосфору для осіннього внесення зменшують. Азотні добрива вносять навесні під передсадивну культивуацію або локально в садивні ями нормою визначеною залежно від забезпеченості ґрунту азотом.

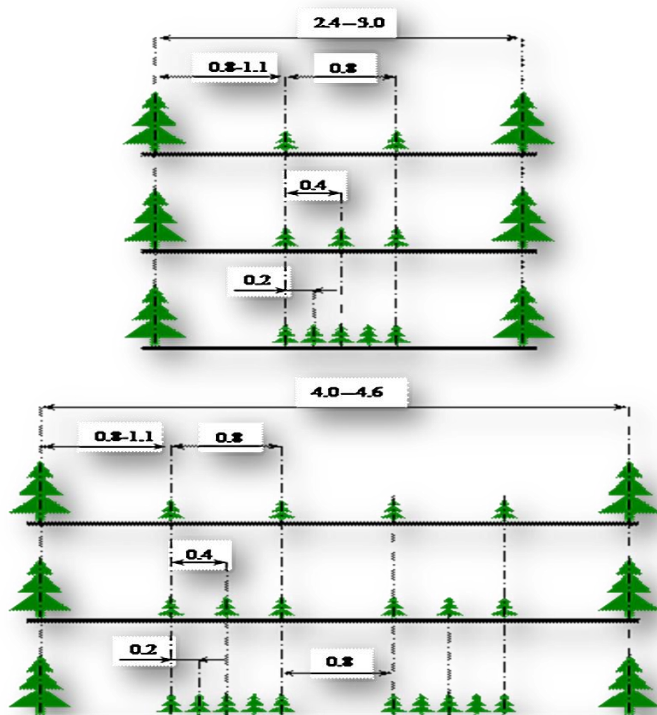
Для будівництва системи краплинного зрошення на ділянках, відведених під плодові насадження, заздалегідь визначають джерела водопостачання, розміщення зрошувальної мережі, гідротехнічних споруд, місця для бригадного двору, пункти приготування пестицидів, виробничі й побутові приміщення та планують конфігурацію кварталів, розміщення доріг, садових насаджень, вітроломних ліній і визначають довжину рядів. Після цього планують розташування сортів за окремими кварталами з урахуванням забезпечення їхнього взаємного запилення (висаджують мінімум два одночасно квітучих сорти, чергуючи по 2-6 рядів), строків досягання, схем садіння дерев, влаштування огорожі навколо саду.



**Рис 8.1** Схеми розміщення рослин в різних деревних шкільках :  
 I – в традиційних (а – квадратне; б – прямокутне; в – шахове) II – в ущільнених (а – стрічкова 3-х рядна; б – стрічкова 4-х рядна; в – стрічкова 5-и рядна)

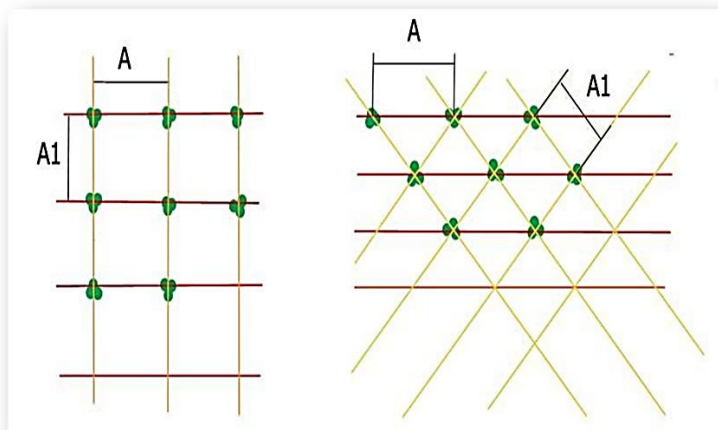
**Садивний матеріал.** Для створення насаджень використовують 1-2-х річні стандартні саджанці. Вони мають бути здоровими, без механічних пошкоджень. Дворічні саджанці повинні мати не менше 3-4 скелетні гілочки довжиною 20-40 см, а для формування веретеноподібних крон – до 7 штук такої ж довжини. Коренева система повинна бути добре розгалужена, мичкувата. Кращий термін придбання саджанців – осінь, за умов наявності спеціальних приміщень (холодильники, підвали, тощо) для їх зберігання.

**Схема розміщення та садіння дерев.** Схема розміщення дерев залежить від природно-кліматичних умов ділянки, господарсько-біологічних властивостей сортів і підщеп та типу крони.



**Рис. 8.2.** Схема розміщення саджанців з різним терміном вирощування в комбінованих шкільках

Враховуючи взаємодію цих факторів для сучасних інтенсивних технологій, рекомендуються такі схеми розміщення дерев: - 5,0 x 4,0, 5,0 x 3,0 та 5,0 x 2,0 м за вирощування насаджень зерняткових культур на середньорослих клонових підщепах з округлими формами крони із кількістю рослин на 1 га від 500 до 1000 шт.; 25 - 4,0 x 4,0, 4,0 x 3,0, 4,0 x 2,5 та 4,0 x 2,0 м за вирощування насаджень зерняткових культур на середньорослих клонових підщепах із сплюсненими формами крони із кількістю рослин на 1 га від 825 до 1250 шт.; - 4,0 x 2,0, 4,0 x 1,5 та 4,0 x 1,0 м за вирощування насаджень зерняткових культур на слаборослих клонових підщепах із малооб'ємними веретеноподібними формами крони із кількістю рослин на 1 га від 1250 до 2500 шт.; - 4,0x1,5, 4,0x1,0 та 4,0x0,6 м за вирощування насаджень зерняткових культур на слаборослих клонових підщепах із плоскими формами крони із кількістю рослин на 1 га від 1667 до 3167 шт.



**Рис. 8.3. Схема розбивки на квартали плодового розсадника**

Рекомендовані схеми розміщення, форми крони та строки вступу плодкових насаджень зерняткових порід у товарне плодоношення подано у таблиці 3.2. У зоні Лісостепу плодіві зерняткові культури висаджують навесні після настання фізичної стиглості ґрунту у садивні ями розмірами 60 x 60 см

або 80 x 80 см в залежності від віку садивного матеріалу, які краще готувати (копати та заправляти органічними добривами) восени, а за високої щільності в ряду (0,6– 1,0 м) – в борозни глибиною близько 40 см. Перед садінням у саджанців оглядають кореневу систему. При виявленні незначних пошкоджень обрізають секатором до живих тканин, при сильних пошкодженнях – вибраковують. Придатні саджанці поміщають у тимчасовий прикоп, який влаштовують якнайближче до місця садіння.

Готують глиняну бовтанку сметаноподібної густоти з додаванням стимуляторів росту (на 60 л води 200 мг гетероауксину або 10 мг індолілмасляної кислоти чи 50–100 мг нафтілоцтової кислоти) в спеціальній посудині або просто в заглибленні в ґрунті. Коренева система, змочена глиняною бовтанкою, краще отримує з ґрунту вологу.

### ***Формування крони дерев***

У Лісостепу основними типами садів зерняткових порід є насадження з округлою, площинною, сплющеною і веретеноподібною формами крони (табл. 8.2). Їх створюють залежно від району зони, родючості ґрунту, вологозабезпеченості, породи, сили росту та біологічних властивостей підщеп і сортів за різними схемами розміщення.

Сади з округлими кронами – основний тип насаджень усіх зерняткових порід для господарств з різними формами власності та спеціалізації. Крони дерев яблуні та груші за розріджено-ярусною системою формують у середньорослих дерев, утворюючи шість–сім основних (скелетних) гілок першого порядку, розміщуючи їх у два яруси, шість–дев'ять гілок другого порядку та проміжні і обростаючі плодові гілки.

Дерева слаброслих зерняткових порід формують з трьома ярусами (нижній – три-чотири, другий – дві-три і третій - дві гілки першого порядку). На відміну від розріджено-ярусної крони в округлої малогабаритної з пониженою зоною плодоношення збільшують кількість основних гілок першого порядку галуження.

Таблиця 8.2

*Рекомендовані схеми розміщення, форми крони та строки вступу плодових насаджень  
зерняткових порід у товарне плодоношення*

Порода	Сила росту		Схема садіння дерев залежно від крони, м			Термін вступу в товарне плодоношення, роки
	підщепи	сорту	округла	спрощена	веретеноподібна	
Яблуня	Середньоросла (вегетативна)	Сильно- рослий	6-7x4-5	6x4	-	5
		Середньо- рослий	5-6x3-4	5x4	5x3-2,5	4-5
		Слаборослий	4x1,5-2	4x1,5	4-3,5x1,5	3
	Карликова (вегетативна)	Всі сорти	4x1,5-2	4x1,5	4-3,5x0,8-1,2	2-3
Груша	Середньоросла (вегетативна)	Сильно- рослий	5-6x3-4	5x3	-	5
		Середньо- рослий	4-5x2-3	4,5x2,5	4x2,5	5
		Слаборослий	4x1,5-2	4x1,5-2	4x1,5	4

Відстань між ярусами в розріджено-ярусній та округлій малогабаритній кронах залежно від сили росту породи і сорту складає: між першим і другим – 60–90 см і більше, між другим і третім – 60–70 см.

В обох типах крон гілки другого порядку галуження формують на гілках першого поодинокі, через 50–60 см одна від одної, по боках основної. З цією метою пагони подовження основних гілок укорочують: у яблуні та груші – на відстань 50–60 см від основи річного приросту.

За всією довжиною основних гілок першого і другого порядку в цих кронах через кожні 10–15 см формують обростаючі плодоносні гілки. Під час формування округлих крон у молодих дерев та їх обрізуванні в період плодоношення проводять прорідження крони, укорочування пагонів та обмеження висоти.

Як тільки молоді дерева досягають установлені висоти, ріст їх починають обмежувати залежно від умов росту, так у слаборослих до 2,5 м, у середньорослих – до 3,0 м. Для цього на верхівці стовбура і основних гілках вирізають пагони подовження разом з усіма сильнорослими пагонами над слаборослими. Потім щороку у цих місцях видаляють сильнорослі пагони.

Не можна допускати переростання крони у висоту і потім знижувати її, зрізуючи товсті гілки. Такі зрізи заростають гірше, у верхній частині утворюється більше 30 сильнорослих пагонів, а нижня дуже оголюється через взаємозатінення високих дерев. У садах із сплющеною та площинними формами висаджують основні сорти зерняткових порід на середньорослих і напівкарликових підщепах.

У дерев яблуні та груші площинну крону формують з п'яти–шести основних гілок першого порядку, а також проміжних і обростаючих. На слаборослих деревах збільшують кількість основних гілок до шести–семи. У першому ярусі формують по дві гілки, які супротивно спрямовують у бік ряду.

У другому і третьому ярусах основні гілки розміщують розріджено або поодинокі. У шпалерно-карликових насадженнях яблуні формують малооб'ємну, площинну крону за типом вільно ростучої пальмети з шести–семи основними

гілками першого порядку, спрямованими за лінією ряду, а також проміжними та обростаючими гілками.



**Рис.8.4. Форми крони дерева<sup>2</sup>**

<sup>2</sup> <https://floralife.com.ua/ua/about-plants-ua/outdoor-plants-articles-ua/crown-formation-palmetta-ua>

Висота дерев до 2,5 м, товщина плодової стіни біля основи - 1,5-1,7 м. У сплюсненій кроні зерняткових порід в нижньому ярусі кількість основних гілок першого порядку галуження збільшують до чотирьох і спрямовують їх в напрямку ряду. Наступні гілки розміщують ярусами (в другому дві, в третьому одна-дві) або поодинокі. Сплющення та обмеження розмірів дерев проводять вручну. У сучасних інтенсивних насадженнях яблуні та груші широко впроваджують формування дерев за типом веретеноподібної крони з деякими модифікаціями, внесеними Інститутом садівництва НААН.

Сформоване дерево має форму конуса висотою до 3,0 м з постійними чотирма-п'ятьма гілками в нижній частині крони. Вище три – чотири річні гілки рівномірно розміщують на центральному провіднику. Таких гілок у кроні залишають не менше десяти-дванадцяти.

Під час формування бічні гілки спрямовують обрізуванням на розміщену нижче гілку під кутом 70–80 градусів від стовбура. Крони сусідніх дерев не повинні змикатися в ряду, а бічні гілки виступати у напрямку 31 міжряддя не більше, ніж на 1,0-1,2 м. Конусоподібна крона в основі має форму овалу

Високу ефективність вирощування насаджень яблуні і груші на напівкарликових і карликових підщепах забезпечує формування дерев за типом веретеноподібного куща. Це – крона з без'ярусним розміщенням на центральному провіднику 10-12-и напівскелетних гілок, нахилених горизонтально або під кутом відходження від стовбура на 70-80 градусів. Загальна висота дерев становить 2,5-3,0 м за висоти штамбу 40-50 см і товщини плодової стіни в нижній частині крони близько 2,0 м.

Останнім часом в Україні закладають насадження яблуні на слаборослих підщепах, які забезпечують плодоношення в рік садіння або не пізніше другого року після нього. В таких садах дерева формують за системою веретено (стандартне, струнке або суперверетено). Формування дерев за типом струнке веретено створює ідеальну підпорядкованість гілок – усі розгалуження першого порядку відходять від стовбура під прямим кутом. У саджанців з передчасним галуженням вирізують на кільце гілки з дуже гострим кутом відходження, а також розміщені на штамбі.





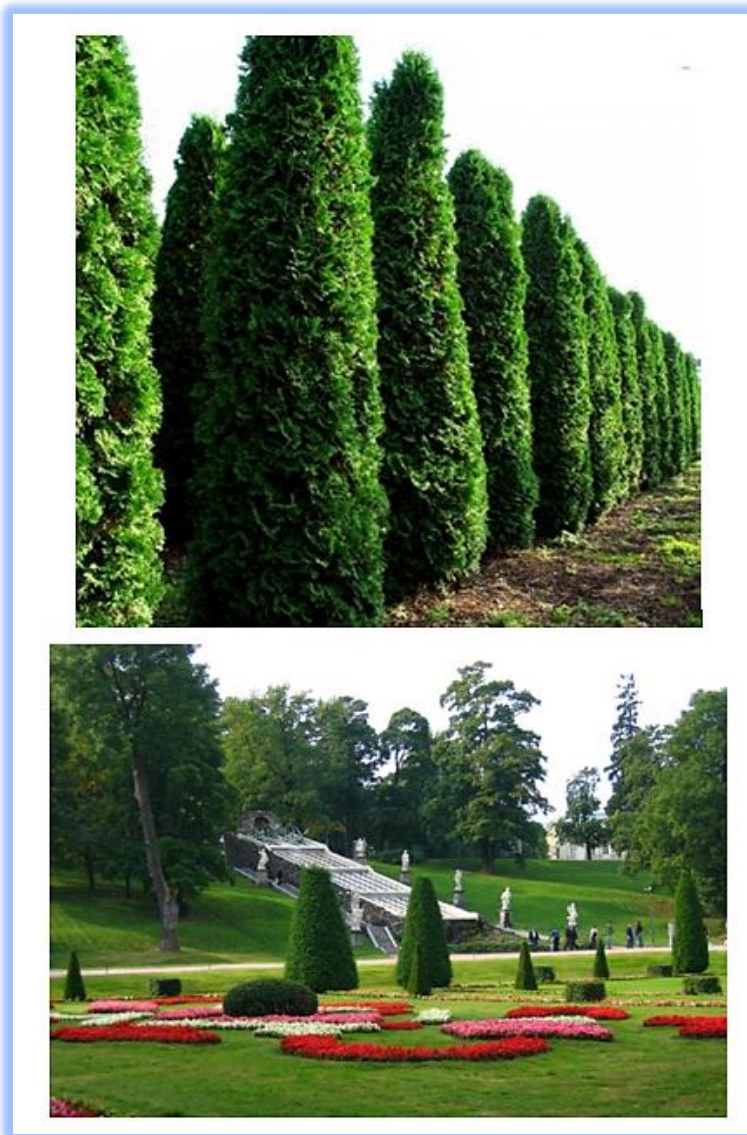
*А*



*Б*

*Рис. 8.5. Форми крон дерев: А - розлога, Б - конусоподібна<sup>3</sup>*

<sup>3</sup> <https://floralife.com.ua/ua/about-plants-ua/outdoor-plants-articles-ua/crown-formation-palmetta-ua>



*Рис. 8.6. Форми крон дерев: колоновидна<sup>4</sup>*

<sup>4</sup> <https://floralife.com.ua/ua/about-plants-ua/outdoor-plants-articles-ua/crown-formation-palmetta-ua>



*Рис.8.7. Форми крон дерев: шароподібна<sup>5</sup>*

---

<sup>5</sup> <https://floralife.com.ua/ua/about-plants-ua/outdoor-plants-articles-ua/crown-formation-palmetta-ua>



*Рис. 8.8. Форми крон дерев: букетоподібна<sup>6</sup>*

---

<sup>6</sup> <https://floralife.com.ua/ua/about-plants-ua/outdoor-plants-articles-ua/crown-formation-palmetta-ua>



*Рис.8.9. Форми крон дерев: плакуча<sup>7</sup>*

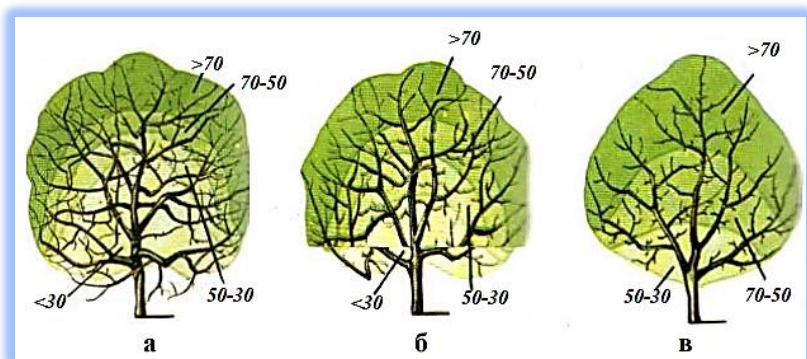
---

<sup>7</sup> <https://floralife.com.ua/ua/about-plants-ua/outdoor-plants-articles-ua/crown-formation-palmetta-ua>

Залишені пагони не вкорочують. Це сприяє створенню на стовбурі помірно ростучої деревини і закладанню генеративних бруньок. Під час формування крони видаляють пагони, що ростуть вертикально на бічних гілках, а центральний провідник за активного росту переводять на бічний конкурент. В насадженнях яблуні на слаборослих підщепах зі щільним садінням дерев (4–3,5 x 0,6–1,2 м) крону формують за типом суперверетена з короткими бічними пагонами. Якщо в кроні утворюється велика кількість коротких бічних пагонів, центральний провідник не вкорочують. У таких садах застосовують переважно літнє обрізування, щоб не викликати загушення крони.

Непродуктивна зона крони може бути зведена до мінімуму шляхом правильного формування і обрізування крони. При цьому слід пам'ятати, що найбільш сприятливе освітлення для роботи листового апарату в межах 70% від повного сонячного освітлення на відкритих площадках. Листя ще може відносно добре працювати при 50% освітленні, але вже при 30% листя значно гірше фотосинтезує, плоди сформовані в цій зоні не типові для сорту, поганої якості або й зовсім відсутні. Чим тонший листовий покрив, тим кращі умови для фотосинтезу та диференціації плодкових бруньок в глибині крони.

Світло добре проникає в крону при товщині листового пологу 1,5-2 м. При цьому відношення ширини міжрядь до висоти плодової стіни повинно складати не більше ніж 1,5:1, але не менше, ніж 1:1. Виключенням можуть бути ділянки на крутих схилах: на південних відстань між рядами зменшують, на північних збільшують. При радіусі крони більше 2,5 м, глибше в крону за цю відстань світло проникає слабо, листовий апарат недостатнього працює, не закладаються генеративні утворення, плодоношення в глибині крони припиняється. З часом при дальшому розростанні крони скелетні гілки оголюються, бо дрібні обростаючі гілочки засихають.



**Рис.8.10. Освітлення у відсотках залежно від структури крони: а – дуже загущена; б – середньо загущена; в – добре сформована регулярним обрізуванням.**

Природний чи штучний процес створення певної форми називають формуванням. Формування крони дерева — процес природного чи штучного створення її форми в певних умовах зовнішнього середовища. В процесі еволюції під впливом екологічних чинників у плодівих рослин створились різні біологічні форми надземної частини, зокрема у дерев такі форми крон, як округла, пірамідальна та їх модифікації (Див. рис. 8.10).

Однак природні форми крон, здебільшого їх розмір та об'єм, не відповідають вимогам промислового плодівництва, оскільки не дозволяють якісно проводити необхідний догляд за деревами та урожаєм, ускладнюють виконання технологічних процесів обрізування, прорідження зав'язі та збору врожаю.

Формування крони в саду — це комплекс прийомів, за допомогою яких створюють певну конструкцію, що визначає її форму і об'єм. Основні завдання формування крон молодих дерев в інтенсивних садах:

- ✚ **забезпечити оптимальну вегетативну і репродуктивну продуктивність насадження;**
- ✚ **сприяти забезпеченню раннього вступу дерев у промислове плодоношення та високу урожайність;**
- ✚ **забезпечити створення міцної основи дерева, здатної витримувати високі навантаження врожаєм;**
- ✚ **формувати крони невеликого об'єму, зручні для догляду та збирання врожаю;**

- ✚ *створювати такі конструкції й форми крон, які забезпечували б оптимальне використання енергії ФАР листовою поверхнею всіх їх частин та найвищу якість плодів;*
- ✚ *забезпечувати оптимальне співвідношення ростових процесів і плодоношенням;*
- ✚ *сприяти підвищенню стійкості плодкових культур до несприятливих чинників зовнішнього середовища та життєздатності дерева протягом усього періоду експлуатації;*
- ✚ *забезпечити оптимальні об'єми крон на 1 га та щільність дерев у насадженні відповідно до активності росту надземної та кореневої систем;*
- ✚ *тривалість періоду формування повинна бути мінімальною, а його процес – простим і доступним для широкого виробництва.*

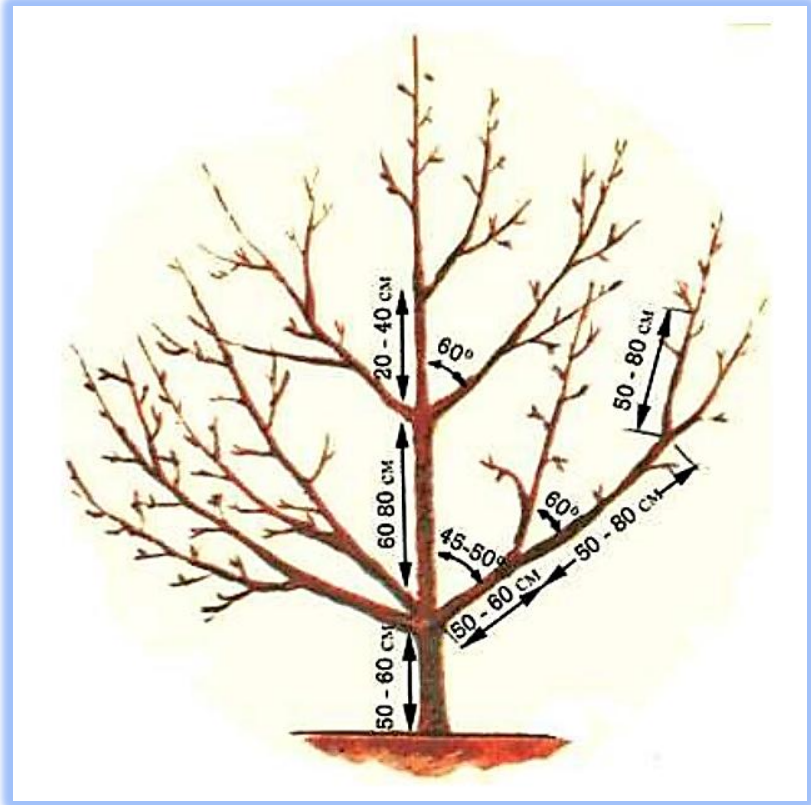
У перші роки після закладання саду при формуванні крони необхідно дбати про активний ріст дерев, утворення достатньої кількості пагонів і плодоносних утворень та генеративних бруньок на них. У молодому саду завданням формування є швидке отримання високих врожаїв. Для цього першочерговим завданням є створення міцного «скелету» дерева (провідника та основних гілок).

Дереву слід надати форму, передбачену схемою садіння і утримувати її в цих межах не порушуючи фізіології дерева. Для формування кісточкових культур (сливи, абрикоса, черешні) все ще застосовують розріджено-ярусний тип крони (рис. 8.11). Розріджено – ярусна крона складається з 5-7 гілок, висота штамбу складає 40-60 см. Дві-три гілки розміщують на одному рівні першого ярусу, а інші – розріджено по стовбуру. Гілки мають відходити від стовбура під кутом більше 45°.

Одним з недоліків цієї форми крони є досить значний її об'єм, складність догляду таких дерев та збору врожаю. 1-й рік формування. Весною для формування крони саджанця, що складається з одного пагона, обрізають верхню частину (центральный провідник) на 1/3 від висоти саджанця. В подальшому на місці обрізаної верхньої частини із верхніх бруньок можуть з'явитися зразу ж кілька гілок, які будуть



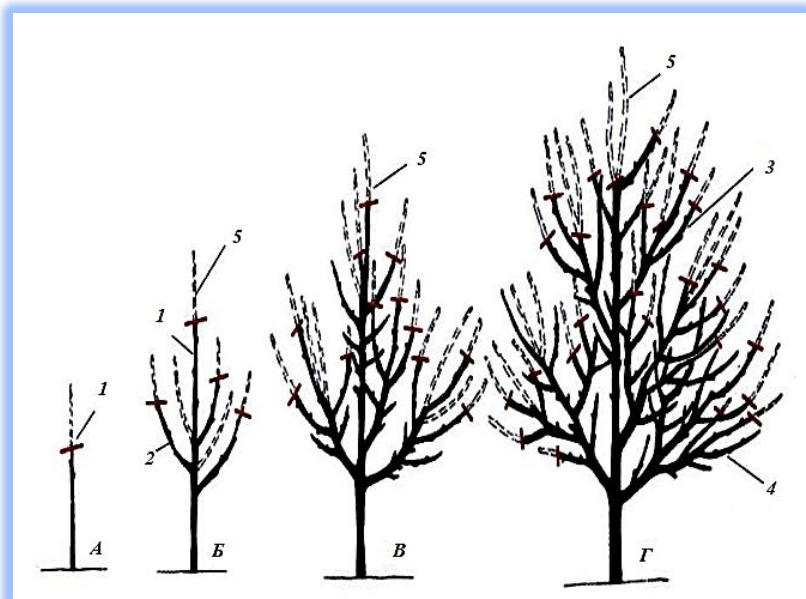
конкурувати. Необхідно залишити одну, що підходить для центрального провідника, а інші обрізають або вкорочують.



*Рис. 8.11. Розріджено-ярусна форма крони*

Для формування штамбу всі гілки, що ростуть нижче 40-60см від землі, видаляють, а всі інші залишають. Цей процес формування зазвичай в плодово- ягідному розсаднику. Але частіше садівники починають формувати крону на наступний рік (рис. 8.11). 2-й рік. Весною перед початком вегетації з нижніх гілок необхідно сформувати перший ярус. Для цього вибираємо дві – три добре розвинені гілки, які орієнтовані в різні сторони від стовбура і знаходяться на відстані 10-15 см одна від одної. Кут між основними гілками і стовбуром має бути 60-70° в проекції. Вибрані гілки обрізкою підпорядковують

центральному провіднику на зовнішню бруньку (верхня брунька на обрізаній гілці має направлена на зовні від крони), таким же чином і в подальшому вкорочують однорічні прирости. Інші великі гілки вирізають на кільце. Короткі гілочки (до 30см) та ті, що відходять під прямим кутом не вкорочують і не обрізають. Верхні гілки, що утворюють з провідником гострі кути, видаляють чи вкорочують. 3-й рік.

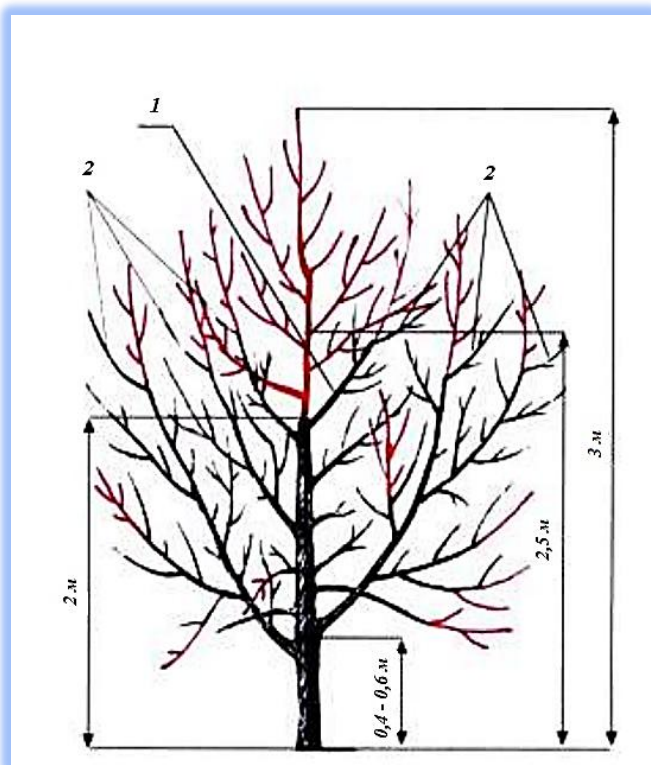


**Рис. 8.12. Формування і щорічна обрізка розріджено-ярусної форми крони: а – перший рік; б – другий рік; в – третій рік; г – четвертий рік. 1 – центральний провідник; 2 – скелетні гілки першого порядку; 3 – скелетні гілки другого порядку; 4 – скелетні гілки третього порядку; 5 – обрізка конкурентів та центрального провідника на 2-4 рік.**

З гілок розміщених вище першого ярусу, вибирають одну, розміщену на відстані 40 – 50 см від останньої гілки першого ярусу. Наступну гілку вибирають на 20-30 см вище попередньої. Ці гілки мають бути розташовані симетрично в різні сторони, якщо умовно дивитися на дерево зверху, то другий ярус не повинен перекирвати перший. Інші крупні гілки 70 обрізаються

на кільце. При сильному рості центральний провідник вкорочують на 15-25 см, але так, щоб він був вище закінчення новозакладеної гілки.

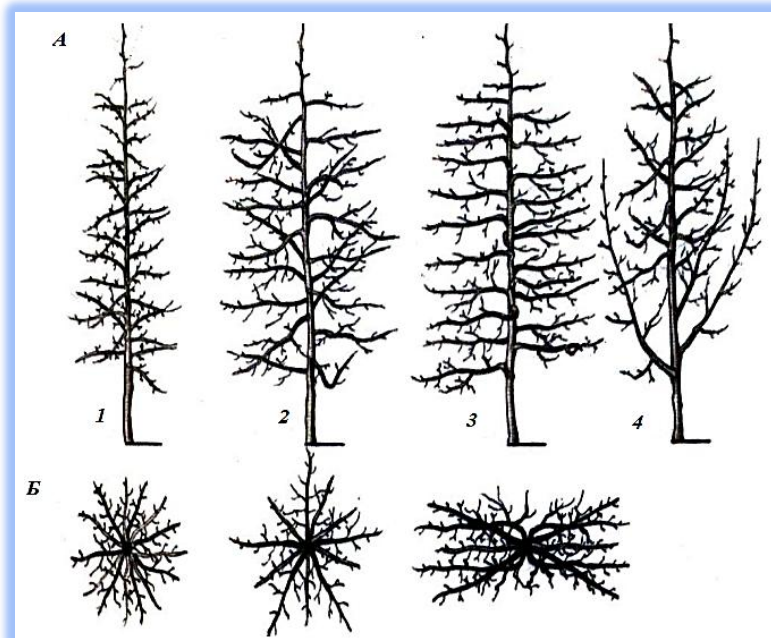
**Розріджено-ярусна форма крони.** В наступні роки формування закладають гілки рівномірно по стовбуру через 20-30см. Необхідно слідкувати за тим, щоб не було ні загушення крони ні оголення гілок. В першому випадку слід послабити вкорочення, в другому посилити. Коли дерево сягає висоти 3м, центральний провідник вирізають на висоті біля 2-х метрів, з переведенням його на сильну бокову гілку (рис. 8.12-8.13).



**Рис. 8.13.** Обрізка розріджено-ярусної крони у дорослому віці: 1 - переведення на сильну гілку. 2 - переведення на відгалуження, орієнтоване горизонтально.

Всі інші гілки на висоті 2,5 м обрізають на відгалуження, орієнтоване горизонтально.

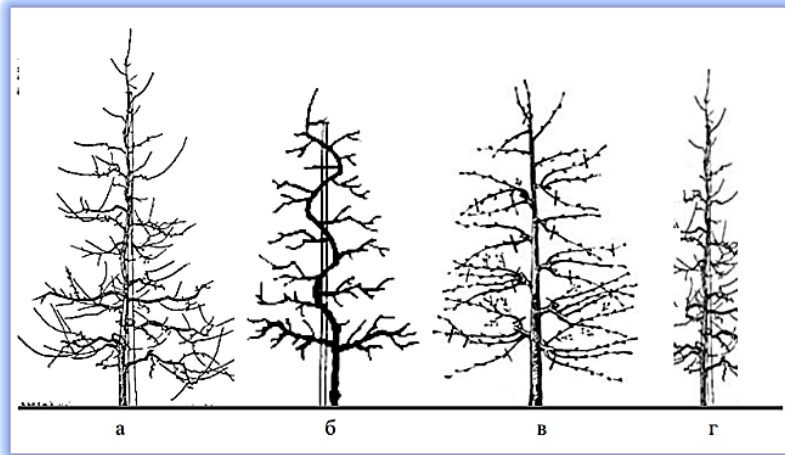
Належні умови для доступу світла в крону складаються при формуванні площинних крон. Чим тонша стіна гілок, тим краще проникає світло в глибину крони, і вона функціонує на плодоношення в повній мірі. Також це характерно для карликових дерев з формою крони *шпіндель*, *шпіндельбуш*, чи *піллар*. Форми крон у сучасних насадженнях яблуні. В сучасних насадженнях плодових культур на слаборослих підщепах найчастіше формують веретеноподібні крони (рис. 8.14),



**Рис. 8.14. Малооб'ємні штучні форми крони: 1 – веретено; 2 – веретеноподібний кущ (шпіндельбуш); 3 – плоский шпіндельбуш; 4 – комбінована крона; А – вид в площині ряду; Б – в горизонтальній площині.**

які мають невеликий об'єм: 2-3 м<sup>3</sup> – *суперверетено* та 3-5 м<sup>3</sup> – *веретено*, *французька вісь*, *струнке веретено*. Веретеноподібні крони (рис.8.14 а) формують переважно у цінних скороплідних сортів яблуні (Джонаголд, Голден Делішес, Гала, Ельстар, Глостер та ін.) на карликових і напівкар-ликових підщепах. Сучасні малооб'ємні крони, зокрема струнке веретено (грузбек),

французька вісь (піллар) та суперверетено дуже популярні за великою врожай (Рис.8.15).



**Рис. 8.15 Сучасні типи форм крон плодкових культур: а - веретено (шпіндельбуш); б - грузбек; в - французька вісь (піллар); г - суперверетено.**

Обрізка розріджено-ярусної крони у дорослому віці: 1 - переведення на сильну гілку. 2 - переведення на відгалуження, орієнтоване горизонтально. ністю садів і високою якістю плодів, поширені у США, Канаді та Європі (Голландії, Італії, Німеччині, Швеції, Польщі та інших країнах). У таких насадженнях на регулювання сили росту і обмеження обсягів крон затрачається надто багато праці. Тому веретеноподібні крони в садах з високою щільністю дерев формують у сортів виключно на слаборослих підщепах, застосовуючи шпалери чи індивідуальні опори.

**Стандартне веретено (шпіндельбуш)** формують у насадженнях яблуні й груші на слабо- та середньорослих підщепах пригинанням пагонів, їх проріджуванням, найчастіше застосовуючи літнє обрізування. Висота сформованих дерев не перевищує 3-3,5 м; діаметр крони біля основи – 1,5-2,5 м (рис. 8.15а). Формувати стандартні веретеноподібні форми крон можна як з розгалужених саджанців, так і з стандартних однорічок.

Протягом першої вегетації на нерозгалужених однорічках слід сформувати перший ярус скелетних гілок – для цього їх обрізають на висоті 70- 90 см від поверхні ґрунту. При формуванні веретена з розгалужених саджанців – залишають краще розвинені та симетрично розташовані у просторі 3-5 скелетних гілок, які відходять від провідника під тупим кутом (близькими до 90°). Провідник не вкорочують. При наявності встановленої в саду поливної системи – залишені скелетні гілки теж не вкорочують. При відсутньому поливі – їх слід вкоротити на 1/3, зріз слід виконувати на 3-5 мм вище бруньки, яка спрямована вниз або в бік, але не вгору.



**Рис. 8.16. Формування і щорічна обрізка веретеновидної крони (шпіндельбуш): 1-3 – принципи формування крони у першій-третьій рік; а-и – принципи формування і обрізки плодових ланок у 1-9 роки.**

Усі пагони, залишені для формування гілок крони з кутами відходження, гострішими за 90°, згинають за допомогою тягарців або шпагату до горизонтального положення. Пагони

подовження провідника щорічно укорочують до 50-60 см. Видаляють конкуренти пагонів подовження центрального провідника, вертикальні та інші зайві пагони. Після закінчення формування провідник укорочують на висоті - 2,5-3,5 м. Одним з головних принципів формування крон у сучасних садах є формування одного міцного центрального провідника та відгинання всіх інших гілок, що сприяє масовому закладанню кільчаток і, відповідно, швидкому вступу у плодоношення. Другим правилом формування і подальшої обрізки крон є щорічне видалення на пеньок (3-5 см або «лавочку») всіх гілок, діаметр яких перевищує 50% діаметра провідника. Для утримання дерева в межах відведеного йому простору, після закінчення формування крони, застосовують спосіб обрізки „на ікло”.

Суть способу полягає у щорічному обрізанні однорічного приросту на верхівці провідника і на кінцях скелетних гілок на одну бруньку. При такій обрізці до осені знову виростає однорічний пагін, який наступного року знову буде зрізаний на одну бруньку і цикл повторюється, при цьому дерево не збільшується у розмірі. Основні принципи формування і обрізки веретеновидної форми крони відображено на рис. 8.16.

**Грузбек, Хайтек - Hybrid Tree Cone.** Формування цієї крони розроблено в Голландії (селище Грузбек). Дерево має штабб близько 40-50 см заввишки і конусоподібну (веретеноподібну) форму крони. Діаметр крони – 1-1,5 м біля основи, висота дерева – 2,5-3 м (рис. 8.16 б).

Сад закладають кронуваними однорічками або дворічками („кніп-баум” (квітуча гілка) – дворічка з однорічною кроною). Найбільше підходять сорти з помірною чи високою пагоноутворювальною здатністю і тупими кутами відходження гілок. Після висаджування саджанців перед початком першої вегетації в кроні залишають однорічні бічні прирости з тупими кутами відходження (близько 90°) та центральний провідник, а усі інші з гострими кутами відходження вирізують. Центральний провідник укорочують на висоті 80-100 см. Якщо сад закладено однорічками, то їх зрізують на висоті 80-100 см (у слаброслих сортів укорочування не роблять), на штаббі бруньки видаляють, а в зоні крони з утворених пагонів залишають ті, що мають тупі кути відходження.

Особливістю цієї системи обрізки є те, що кожного року провідник видаляють і переводять ріст на конкурента, який не укорочують, а пригинають на місце видаленого провідника. Вирізають також дуже сильні бічні прирости крони. На третій-четвертий рік формування крони закінчують: вирізують на кільце гілки з надто активним ростом, які мають гострий кут відходження; подовження центрального провідника щорічно замінюють конкурентом, який не укорочують навіть при інтенсивному рості, а тому стовбур набуває зигзагоподібної форми, обростаючі горизонтальні гілки не укорочують. Всього в кроні формують 25-30 обростаючих гілок першого порядку, при цьому верхні мають значно меншу довжину, ніж нижні. Тому крона має контур видовженого конуса з шириною (діаметром) основи близько 1-1,5 м. Крони в ряду створюють суцільну плодову стіну. Центральний провідник укорочують на слабке горизонтальне розгалуження, коли він досягне 2,2-2,5 м заввишки.

**Французька вісь (пілар).** Крона має колоноподібну форму з міцним провідником, діаметр її становить до 0,8-1,0 м, а висота - 2,5-3 м. Особливістю формування є вирізання після садіння на пеньок довжиною 3 см усіх бічних гілок та відсутність вкорочення провідника. В наступні роки застосовується обрізування на заміщення, внаслідок чого в кроні немає гілок віком понад 3 роки (циклічна обрізка) (рис. 8.16 в). Навколо центрального провідника рівномірно розміщуються плодоносні ланки, які складаються з кількох пагонів (одного однорічного, одного дворічного та одного трирічного). Обрізування проводять навесні: - трирічні гілки укорочують на пеньок завдовжки до 3 см, з якого виросте новий однорічний пагін; - у дворічної гілки обрізають однорічний приріст подовження на «ікло», залишаючи тільки зону плодоношення з кільчатками, щоб утримувати компактні розміри крони; - однорічний пагін залишають без змін, щоб стимулювати утворення на ньому плодівих утворень – кільчаток. Видаляють також зайві вертикально ростучі однорічні гілки, які загушують крону.

**Суперверетено (високий шпіндель)** формують у насадженнях яблуні тільки з інтенсивними сортами кільчаткового типу плодоношення (Гала, Брейбурн, Пінова, Чемпіон, Спартан та ін.) на карликових підщепах, дуже рідко в



насадженнях груші. Дерева в саду розміщують за схемами від 4 х 1 м до 2,6 х 0,45 м. Діаметр крони біля основи - 0,5-1,0 м, довжина бічних обростаючих гілок - 0,3-0,4 м, висота дерев – до 3,5 м (рис. 8.16 г).



**Рис. 8.17. Сучасний інструмент для проведення обрізки: дворучний секатор (А), розкладна (В) та нерозкладна ножівки (Б), електричний секатор (Г).**

При формуванні таких крон бічні гілки практично відсутні, обрізку проводять навесні під час цвітіння – вона зводиться до прорідження плодкових утворень, видалення на кільце сильноростучих однорічних пагонів. Щорічно частину однорічних пагонів залишають на дереві не обрізаючи їх. Протягом другої вегетації на них утворюються плодіві утворення і на наступний рік їх вкорочують на 15-30 см, залишаючи на них по 3-4 кільчатки, а однорічний приріст зрізаємо на «ікло».

Обрізку в сучасних інтенсивних садах найчастіше проводять із застосуванням дворучних секаторів (рис.27, А), що дозволяють проводити обрізку гілок діаметром до 30 мм без надмірних зусиль. Також використовують пневматичні секатори, проте вони мають ряд недоліків. Оптимальним вирішенням є сучасні види електричних секаторів, які є максимально мобільними і компактними та майже не вимагають жодних зусиль для зрізання гілок. Також, для обрізки гілок в інтенсивних садах використовуються спеціальне знаряддя (машини) (Рис. 8.18).



**Рис. 8.18. Техніка для проведення обрізки гілок в інтенсивних садах: А - ОСК-9, Б - Cosmos 350, В - Meteor - модель Т90R, Г - Обрізна машина HD1800RM T4<sup>8</sup>**

Рани діаметром більше 2 см слід замастити садовим варом або водоемульсійною фарбою з додаванням 2-3 % фунгіциду Топсин М. В сучасних насадженнях яблуні гілки після обрізки з міжрядь не видаляють, а вимітають у міжряддя механічними віниками і подрібнюють спеціальними машинами –

<sup>8</sup> <http://agrotok.com/malah%D1%96t-164.html>

роздрібноувачами. Після одного проходу по міжряддю від гілок залишаються лише подрібнені рештки гілок розміром 2-5 см, які протягом вегетації біодеградують.

***Питання до самостійного опрацювання:***

- 1. Обґрунтувати необхідність застосування формування крон у сучасних плодкових насадженнях яблуні.***
- 2. Назвати основні форми крон, що застосовуються в інтенсивних насадженнях.***
- 3. Принципи формування стандартного веретена.***
- 4. Чим відрізняється система формування крони грузбек і піллар?<sup>9</sup>***
- 5. Вказати основні вимоги до формування суперверетеноподібної форми крони.***
- 6. Яка особливість всіх сучасних крон яблуні?***

***Практична робота № 9 Підбір сортів для насаджень інтенсивного типу. Вивчення сортових ознак та сортів плодкових культур. Особливості збирання плодів, ягід і горіхів промислових плодкових і ягідних культур.***

***Мета заняття.*** На прикладі яблуні навчитися аналізувати сучасний сортимент та підбирати сорти. Ознайомитись з технікою і механізмами для збору урожаю плодкових.

### ***Теоретичні відомості***

До середини 70-х років промисловий сортимент яблуні у світі був відносно стабільний. Це пояснювалось різними чинниками, але насамперед переважаючою тоді технологією, довгою ротацією сортозмін, відсутністю садивного матеріалу нових сортів тощо.

В.Л. Самиренко писав: «Як показала історія плодівництва останнього століття, окремий сорт здебільшого відіграє значну виробничу роль в певному плодівницькому районі впродовж

---

<sup>9</sup> Завдання для здобувачів дуальної форми освіти

порівняно обмеженого періоду – від кількох десятиріч до ста років. Далі він поступається перед новим кращим сортом, що висувається; так безперервно іде й далі йтиме сортозміна».

Проте, потреби й вимоги ринку привели до необхідності інтенсифікації виробництва плодів яблуни у світі. В цих умовах сорт, як засіб виробництва, набуває все більшого значення. Раціональний добір сортів і скорочення їхньої чисельності стає одним з найважливіших чинників підвищення врожайності промислових насаджень, якості продукції, рентабельності виробництва.

Для виявлення відповідності ґрунтово-кліматичних умов конкретних регіонів генетичному потенціалу сортів, що виявляється саме за взаємодії генотипу і середовища, та визначення найбільш економічно доцільних сортів для виробництва необхідне їхнє порівняльне вивчення.

При виборі сорту яблуни для вирощування за конкретною технологією у певному ґрунтово-кліматичному регіоні з метою отримання продукції визначеного цільового призначення слід звертати увагу на такі ознаки:

- ✚ *сила росту;*
- ✚ *форма та загущеність крони;*
- ✚ *строк вступу у плодоношення;*
- ✚ *здатність до самоплідності;*
- ✚ *ступінь перехресної плідючості з іншими сортами одного строку цвітіння та досягання;*
- ✚ *інтенсивність нарощування врожаю в молодому віці;*
- ✚ *урожайність і стабільність плодоношення;*
- ✚ *строки настання знімальної стиглості і дружність досягання плодів;*
- ✚ *розмір, однорічність, форма, забарвлення та смак плодів;*
- ✚ *кількість найважливіших органічних речовин у плодах;*
- ✚ *лежкоздатність і транспортабельність плодів;*
- ✚ *цільове призначення плодів;*
- ✚ *стійкість проти низьких температур у зимово-весняний період;*
- ✚ *сприйнятливості або стійкості до основних грибних захворювань: парші, борошнистої роси, бурої плямистості, європейського раку, бактеріального опіку, плодової гнилі;*

### **тривалість вегетаційного періоду.**

Розмір дерева визначається його силою росту. У сучасному садівництві перевагу віддають слабо– та середньорослим сортам. Висота яблунь таких сортів у період повного плодоношення становить на середньорослих підщепах 3,1-3,5, слабкорослих – 2,1-3,0 м.

Найпродуктивнішими формами крони вважаються конусоподібні, з середньою загущеністю. Сорти з такими кронами характеризуються високою врожайністю і доброю товарністю плодів. Середня загущеність крони досягається при високій пробуджуваності бруньок (близько 70%) і середній пагоноутворювальній здатності (150-180%). Гілки повинні відходити від стовбура під широким чи прямим кутом.

**Тип гілкування.** Залежно від місця найбільш вираженого галушення пагонів виділяють акротонне (найбільш виражене на верхівці рослини), мезотонне (в основному, відбувається в середній частині) та базитонне (переважно відбувається в нижній частині рослини) галушення.

**Скороплідність** – це ознака, що характеризує строк вступу насадження в товарне плодоношення. Таким строком вважається рік, коли 50% усіх дерев дають врожай у межах 3 кг плодів і більше. Вік дерева відраховують з року окулірування в розсаднику. Скороплідними вважаються сорти, дерева яких на середньорослій підщепі дають такий урожай у дво– трирічному віці, середньоплідними – у чотири–, п'ятирічному і пізньоплідними – у шести–, семирічному.

Самоплідність. Практично всі сорти яблуні самобезплідні і високий урожай формують лише при запиленні пилком інших сортів. Добрими запилювачами є сорти, що утворюють велику кількість життєздатного пилку, фізіологічно сумісного з тканинами генеративної сфери квіток основного сорту.

За врожайністю сорти яблуні поділяють на 4 групи: високоврожайні (10-12-річні насадження на середньорослих підщепах) – понад 25 т/га плодів; урожайні – 20-25, середньоврожайні – 15-20, маловрожайні – менше 15 т/га. Урожайність високоврожайних насаджень на карликових підщепах становить понад 45, урожайних – 35-45 т/га.

Строки досягання. На Поліссі та в Лісостепу України плоди сортів літньої групи досягають у середині липня –

наприкінці серпня: ранньолітні – до 15 липня, літні – 16 липня–10 серпня, пізньолітні – 10-25 серпня. Знімальна стиглість плодів ранньоосінньої групи настає 25 серпня–5 вересня, осінньої – 5-15 вересня, зимової – 15-25 вересня, пізньозимової – 25 вересня–15 жовтня.

Якщо для досягання сорту необхідна велика кількість тепла і дуже тривалий період, що виходить за межі настання осінніх приморозків, від вирощування такого сорту в цьому регіоні слід відмовитися.

Розмір плодів залежить від багатьох факторів, основний з яких – сорт. Він визначається поперечним діаметром яблук, вимірюваним у найширшому місці, або масою. За величиною діаметра плоди яблуні ділять на 4 групи:

- ✚ **дрібні – від 4,5 до 6,0 см;**
- ✚ **середні – 6-7 см;**
- ✚ **великі – 7,1-9 см;**
- ✚ **дуже великі – понад 9 см (Tomala K., Makosz E., 1996).**

Згідно з уніфікованою класифікацією європейських країн плоди яблуні за масою діляться на 8 груп:

- ✚ **дуже дрібні – 16-40 г;**
- ✚ **дрібні – 41-70 г;**
- ✚ **менші за середній розмір – 71-110 г;**
- ✚ **середніх розмірів – 111-150 г;**
- ✚ **більші за середній розмір – 151-200 г;**
- ✚ **великі – 201-250 г;**
- ✚ **дуже великі 251-350 г;**
- ✚ **винятково великі – понад 350 г.**

Форма плоду є найбільш постійною ознакою сорту. Основними формами плодів яблуні є сплющено-округла, куляста, подовжено-округла, сплющено-конічна, округло-конічна, подовжено-конічна, дзвіночкоподібна, циліндрична, овальна.

Поверхня плоду може бути рівною (гладенькою) і ребристою. Ребристість може бути вздовж усієї поверхні або зміщеною до нижньої чи верхньої частини яблука. Ребра бувають широкі, середні та вузькі; сильно-, середньо- або слабкоопуклі; однакові або неоднакові за шириною.

Основне і покривне забарвлення. Шкірочка яблука в період досягання набуває забарвлення, характерного для даного

сорту. Розрізняють забарвлення основне і покривне. Перше буває зеленим, світло-, жовтувато-, жовто- або сірувато-зеленим, зеленувато-жовтим, жовто-зеленим, світло-жовтим або яскраво-жовтим і жовтим.

Покривне забарвлення (рум'янець) за характером може бути смугастим, розмитим, плямистим, крапчастим; за кольором – від світло-рожевого до темно- або бурувато-червоного. Поверхня шкірочки може бути оржавленою.

Смак є однією з основних генетично зумовлених ознак, що визначають популярність сорту і попит на його плоди. На нього певною мірою впливають кліматичні та ґрунтові умови, елементи агротехніки, інтенсивність плодоношення, строки збирання, розмір плоду. М'якуш яблук за смаком може бути прісно-солодким, солодким, кислувато-солодким, гармонійно кисло-солодким, кислим, терпко-кислим, з гіркотою, з ароматом і т. д. Ставлення споживачів до смаку плодів різне.

За цією ознакою, а також призначенням плоди яблуні поділяють на десертні (відмінний смак – 4,5-5,0 балів), столові (добрий смак – 3,9-4,4 бала) і технічні (задовільний смак – 3,8 бала і нижче).

Смак яблук у свіжому та переробленому вигляді, їх харчова та лікувально-профілактична цінність визначаються хімічним складом. Плодовим культурам, у тому числі й яблуні, властива здатність зберігати певну спрямованість біохімічних процесів.

Вміст сухих речовин у яблуках, вирощуваних в Україні, варіює від 10,68 до 19,60%. Більша частина сухих речовин представлена цукрами, органічними кислотами, дубильними та пектиновими речовинами, мінеральними компонентами, розчинними у воді. Цукри становлять 70-75% загального вмісту сухих розчинних речовин.

Органічні кислоти становлять незначну частину вмісту плоду 12 – від 0,02 до 2,24%, але вони істотно впливають на його смакові якості. Кислотність більшою мірою, ніж інші властивості, змінюється під впливом зовнішніх умов вирощування і залежить від стиглості.

Смак визначається не абсолютним вмістом цукрів або кислот, а їх співвідношенням. Цукрово-кислотний коефіцієнт у плодів яблуні варіює від 6,7 до 96,8. У яблук високих смакових

якостей та з оптимально збалансованим вмістом цукру і кислоти цукрово-кислотний індекс становить 16-30. На смак плодів впливають і дубильні речовини, що підвищують відчуття кислоти. В яблуках їх міститься 0,011-0,309%.

Літні сорти, як правило, зимостійкіші, ніж осінні та пізньозимові. Об'єктивно оцінити зимостійкість сортів можна тільки після суворих зим і в дерев у віці повного плодоношення. За зимостійкістю в конкретному регіоні сорти поділяють на таких 5 груп:

- ✚ високзимостійкі – не підмерзають навіть у найсуворішій зимі; придатні для вирощування в даному регіоні і в районах з суворішим кліматом;**
- ✚ зимостійкі – незначно підмерзають в суворі зимі, У звичайні – повна відсутність морозних пошкоджень; Цілком придатні для культури в даному регіоні;**
- ✚ середньозимостійкі – середньою мірою підмерзають у суворі зимі; можна вирощувати в даному регіоні, але в меншому обсязі, ніж зимостійкі сорти, і тільки при добрій агротехніці;**
- ✚ малозимостійкі – значно підмерзають навіть у звичайні зимі, в суворі підмерзають сильно або вимерзають зовсім; у даному регіоні можна вирощувати лише на зимостійких скелетоутворювачах;**
- ✚ незимостійкі – вимерзають навіть у звичайні зимі.**

Для сортів помірно теплого клімату в цей період достатня середня температура 13,5-15,0, теплого – 15,5 °С і вище. Сортам першої групи необхідна сума активних температур (вище 10 °С) 2400-2800 °С і тривалість безморозного періоду 130-160 діб, другої – відповідно 3000-4000 °С і 180-190 діб.

Стійкість яблуні до збудників хвороб – важлива біологічна властивість, зумовлена генотипом сорту. При закладанні нового саду слід віддавати перевагу сортам, високостійким проти парші, борошнистої роси, бактеріального опіку, європейського раку, плодової гнилі. Наприклад, листя і плоди сортів яблуні, високостійких проти парші, уражуються цим захворюванням не більше ніж на 1 бал (уражені поодинокі плоди та лист листки), слабкостійких – на 3,1-4,0 бали (близько 75% плодів і листя).

Розмір, одномірність, забарвлення плодів: від 1 до 5 у порядку збільшення.



Стійкість до основних грибних захворювань: парші, борошнистої роси, бурої плямистості, європейського раку, бактеріального опіку, плодової гнилі: від 1 до 5 у порядку збільшення:

**5 – імунні сорти;**

**4 – повна польова стійкість;**

**3 – висока стійкість;**

**2 – середня стійкість;**

**1 – низька стійкість.**

Якщо сумарний показник придатності сорту (колонка 13 таблиці 1) складає 55-45 – даний сорт придатний для використання при закладанні інтенсивних насаджень, 44-35 – середня придатність і якщо менше 35 – не придатний.

Успіх зберігання плодів залежить від багатьох чинників. Але час збирання плодів – винятково важливий чинник, що робить вплив на їх ліжкоздібність. Успіх зберігання плодів залежить від ступеня їх зрілості при зніманні з дерева і закладці на зберігання. Кожному сорту властивий свій найкращий ступінь зрілості, який забезпечує найбільшу тривалість зберігання і найвищі смакові якості. Краще збереження плодів зерняткових культур може бути забезпечене в одних сортів при їх зніманні в недостиглому стані (Ранет шампанський, Галла, Айдаред), в інших – в знімній зрілості (Ранет Симіренко, Джонаголд, Аврора), а у частини плодів – на початку споживчої (Голден делишес, Голден рейндере, Таврія, Кримське зимове). Але донині немає точного, об'єктивного і, разом з тим, простого у використанні способу, за допомогою якого можна було б безпомилково визначити ступінь зрілості плоду.

### **Шкала оцінювання сортів (до таблиці 9.1)**

Сила росту дерева: від 1 до 5 у порядку зменшення:

- 1 – сильнорослі;**
- 3 – середньорослі;**
- 5 – слабкорослі;**

Компактність крони: від 1 до 5 у порядку зменшення

- 1 – розлога;**
- 3 – середньої компактності;**
- 5 – компактна;**

Тип гілкування.: від 1 до 5:

- 1 – акротонне;**
- 3 – мезотонне;**
- 5 – базитонне;**

Строки вступу у плодоношення: від 1 до 5:

- 1 – пізньоплідні;**
- 3 – середньоплідні; 17**
- 5 – швидкоплідні;**

Тип плодоношення від 1 до 5:

- 1 – кільчатки;**
- 2 – кільчатки, верхівки однорічного приросту;**
- 3 – плодові прутики, верхівки однорічного приросту;**
- 4 – кільчатки, списики;**
- 5 – змішаний;**

Інтенсивність нарощування врожаю в молодому віці: від 1 до 5 у порядку збільшення: **1 – низька; 3 – середня; 5 – висока;**

Урожайність: від 1 до 5 у порядку збільшення:

- 1 – низька; 3 – середня; 5 – висока;**

Стабільність плодоношення: від 1 до 5 у порядку збільшення:

- 1 – чітко виражена періодичність; 3 – нестійка по роках;**
- 5 – щорічний урожай;** Дружність досягання плодів: від 1 до 5 у порядку зменшення: **1 – неоднчасне досягання; 3 – одночасно досягає 75-90% плодів; 5 – одночасно досягає 91-100% плодів;**

Таблиця 9.1

## Результати оцінки придатності сортів плодкових культур для насаджень інтенсивного типу

Сорт	Показники											Сумарний показник
	сила росту	компактність крони	тип гілкування	строк вступу у плодоношення	тип плодоношення	інтенсивність нарощування врожаю в молодому віці	урожайність	стабільність плодоношення	дружність досягання плодів	розмір, однорічність, забарвлення плодів	тип гілкування	

Правильне визначення терміну збирання плодів – важлива умова успішного їх зберігання. Нині в практиці використовують ряд об'єктивних показників, що характеризують ступінь зрілості плодів. Основні з них: число днів від масового цвітіння до збирання плодів (вік плоду), розмір плоду, його основне і покривне забарвлення, щільність шкірки і м'якоті, смак і аромат, сума активних температур за вегетаційний період, інтенсивність дихання плодів, їх хімічний склад і його зміни, забарвлення насіння, відокремлення плодів від плодової гілочки.

Практика показує, що у виробничих умовах краще керуватися комплексом найбільш зручних, достовірних і простих у виконанні методів визначення термінів знімання плодів. Одним з них є число днів від повного цвітіння до збирання плодів (вік плоду). Тривалість цього періоду на півдні України залежить від погодних умов. Основне і покривне забарвлення плодів. Цей показник досить стійкий і характерний для певного ступеня зрілості плодів.

**Щільність м'якоті** – один з найважливіших показників, який характеризує ступінь зрілості плоду. В процесі дозрівання консистенція м'якоті яблука поступово змінюється і у зрілих плодів стає ніжнішою, м'якшою, соковитішою. Для визначення щільності м'якоті застосовують прилад – плодовий пенетрометр.



**Рис.9.1. Пенетрометр садовий**

Зміну щільності м'якоті яблука слід систематично контролювати. Оптимальна щільність м'якоті, по якій

визначають терміни зрілості, коливається від 7,5 до 7 кг/см<sup>2</sup>. При зниженні щільності м'якоті яблук до 3,3 кг/см<sup>2</sup> зберігання слід закінчувати. Залежно від зональних умов щільність м'якоті може змінюватися.

### ***Хімічний склад плодів.***

Вміст крохмалю в плодах – одна з найбільш стійких ознак дозрівання. У міру зростання і розвитку плодів вміст в них крохмалю зростає і найбільш високим воно буває в період, передуючий дозріванню. При дозріванні відбувається гідроліз крохмалю з утворенням сахарози і його кількість поступово знижується. У дозрілих яблуках крохмалю немає або його дуже мало. Вміст крохмалю в плодах визначають за допомогою йод-крахмальної проби.

Для цього, розрізаючи через насінну камеру плоди, опускають на 5-10 секунд у водний розчин йоду в йодиді калію (2-4 г йодиду калія і 1 г йоду на 100 г дистильованої води). У плоду, що містить багато крохмалю, зріз темніє дуже швидко і інтенсивно.

Якщо крохмаль повністю перейшов в цукор, забарвлення залишається жовтим. Вміст крохмалю визначають за 5-бальною шкалою з проміжними значеннями.

***Таблиця 9.2***

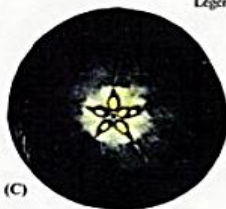
### ***Шкала йод-крахмальної проби***

Бали	Характеристика поздовжнього перерізу плоду
5	Весь зріз забарвлений у синій колір – досягання ще не розпочалося
4	Поява світлих плям біля плодоніжки та навколо насінної камери
3	Поява світлих ділянок по всій площі перерізу
2	Синє забарвлення під шкірочкою і плямами по площі перерізу
1	Незначне синє забарвлення лише під шкірочкою
0	Синє забарвлення відсутнє – плоди стиглі



1 (C)

Légère décoloration centrale - Slight central discoloration



2 (C)



3 (C)



4 (C)

Décoloration centrale, de la pièce de monnaie au "trèfle à 5 feuilles" - Central discoloration, from coin to "5-leaved clover"



5 (C)



6 (C)



7 (C)

Décoloration centrale croissante et taches dans la périphérie - Increasing central discoloration with peripheral spots



8 (C)



9 (C)



10 (C)

Décoloration croissante de la périphérie - Increasing peripheral discoloration

**Рис.9.2. Шкала СТІФЛ для йод-крохмальної проби<sup>10</sup>**

Для більшості помологічних сортів яблуні оптимальна знімна зрілість за змістом крохмалю відповідає 3-4 балам. Для

<sup>10</sup> <https://www.udau.edu.ua/ua/news/praktichna-dopomoga-sadivnikam-nnvv-universitetu.html>

встановлення оптимальної знімної зрілості аналізи на гідроліз проводять через кожні 5-6 днів, а перед зніманням і частіше. Для цього аналізу відбирають великі, середні і дрібні плоди, розрізають відразу після збирання (краще в саду під деревом), не залишаючи в саду на 2-3 дні, оскільки результати будуть спотворені.

При їх визначенні у плодів зерняткових культур слід враховувати схильність деяких сортів до передчасного обпадання (осипання). Добре відокремлення плодоніжки плоду від плодової гілочки є також однією з ознак визначення терміну збирання плодів.

Встановлена позитивна кореляція між гідролізом крохмалю і обпаданням їх з дерева. Плоди, у яких тканини, прилеглі до плодоніжки, повністю втрачають крохмаль в передзбиральний період при значному його вмісті в іншій частині плоду, схильні до передчасного обпадання ще до настання знімної зрілості.

Правильність визначення термінів знімної зрілості плодів важко переоцінити. Досвід свідчить про те, що при невчасному збиранні плодів, призначених для тривалого зберігання, втрати збільшуються на 30-60% в порівнянні з прибраними в оптимальні терміни, різко знижується тривалість зберігання. Все це знижує рентабельність плодівництва.

**Таблиця 9.3.**

***Строки збирання плодів яблук з урахуванням ступеня стиглості та схильності їх до функціональних захворювань.***

Сорт	Основні функціональні захворювання, ступінь враження плодів при зберіганні	Оптимальна знімальна стиглість	Час початку збирання плодів
Слава переможцям	Побуріння м'якуша	Рання	III декада серпня

Продовження таблиці 9.3			
Кальвіль сніговий	«Загар», мокрий опік, сильна	Середня	III декада вересня
Пламенне	«Загар», мокрий опік	Пізня	III декада вересня-I декада жовтня
Голден Делішес	В'янення, сильна	Пізня	III декада вересня-I декада жовтня
Джонатан	Джонатанова плямистість, в'янення, сильна	Рання	II-III декада вересня
Джонавелд	Джонатанова плямистість, в'янення, середня	Середня	III декада вересня
Айдаред	В'янення,	Пізня	I декада жовтня
Росавка	В'янення	Пізня	I декада жовтня
Сапфір	«Загар», побуріння м'якуша, сильна	Середня	III декада вересня
Ренет Смиренка	Побуріння м'якуша, «загар», сильна	Середня	I декада жовтня
Смиренківець	Побуріння м'якуша, «загар», сильна	Середня	I декада жовтня
Ровесник Гагаріна	Підшкірна плямистість, сильна	Рання	2 декада вересня



Продовження таблиці 9.3			
Гетьманське	Мокрий опік	Середня	I декада жовтня
Внучка	В'янення, слабе побуріння шкірочки	Пізня	III декада вересня-I декада жовтня
Спадкоємець	Побуріння м'якуша, сильна	Пізня	I декада жовтня

***Особливості збирання плодів, ягід і горіхів промислових плодових і ягідних культур.***

***Машини для збору плодових культур***

Найбільш розповсюдженими плодовими культурами є яблука і груші. Збирання плодів цих культур вирішено практично повністю. Причому є машини, які збирають їх безпосередньо, підбираючи з ґрунту і є допоміжні засоби для ручного збирання плодів. Збирання яблук і груш, які призначені для свіжого ринку, як правило здійснюються з пересувних платформ. Конструкція платформ забезпечує зміну висоти розташування для досягання всіх ярусів дерев. За способом переміщення в міжряддях платформи є самохідні та причіпні, на гумово-гусеничному ході або на пневмоколесах.

Для доставки зірваних плодів машини оснащені системою транспортерів, які подають зірвані плоди на основний транспортер, по якому продукція транспортується в підготовлені контейнери. Відомі виробники таких машин – це компанії «Мессаніка Zucal», «Revo Revolution» з Італії і «Frumaco Europe», підприємства якої розташовані в Італії та Німеччині. Підприємство «Мессаніка Zucal», випускає платформу моделі Z 11 (Рис. 9.4).



**Рис.9.4. Платформа для збирання фруктів Z 11, фірми «Мeccаніca Zucal», Італія<sup>11</sup>**

Машина має власну ходову систему з гідроприводом. Привід гідронасоса здійснюється від трициліндрового дизельного двигуна «Perkins» потужністю 24 к.с. Машина має триколісну ходову систему. Двигун забезпечує переміщення платформи по міжряддю саду зі швидкістю до 5 км/год. Платформа вписується в міжряддя інтенсивного саду завширшки від 2,8 м до 4,8 м, забезпечуючи збирання двох рядів в одному міжрядді. Радіус розвороту 4 м дозволяє без ускладнень переїжджати в інший ряд. Для транспортування зібраних фруктів в підготовлену тару, машина оснащена системою транспортерів, які подають їх на збірний транспортер (Рис. 9.4. ).

У лінійці підприємства наявні декілька модифікацій машин, які відрізняються кількістю рухомих платформ (2, 3 або 4), кількістю подавальних транспортерів (4 або 6), конструкцією пристрою для завантаження тари, механізмом подачі контейнерів під завантаження (ручна або механізована). Платформи можуть використовуватися для ручного збирання практично всіх плодів. Компанія «Frumaco Europe» випускає дві

<sup>11</sup> <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/21022-sadova-platforma-pomichnyk-na-zbyranni-vrozhaiu-z-iabluchnykh-i-hrushevnykh-plantatsii.html>

модифікації платформ для садів – «Tecnofrut» CF 105 і CF 110 (рис. 9.5).



**Рис. 9.5 Платформи для збирання плодів і обрізання гілок плодкових культур: а- «Tecnofrut» CF 105, б- «Tecnofrut» CF 110<sup>12</sup>**

Машини використовуються для догляду засадами і для збирання плодів. Модифікація CF 105 призначена для садів з міжряддям три-чотири метри і деревами заввишки до 3,6 м. Модифікація CF 110 використовується в садах з міжряддям від 3,6 до 4,5 м і деревами заввишки 3,8 м.

Фірма «Revo Revolution» випускає дві модифікації самохідних платформ для садів: «PIUMA 4WD» і «PIUMA» (Рис. 9.5). Модифікація «PIUMA 4WD», має пневмоколісну ходову систему, а «PIUMA» – гумово-гусеничну (Рис. 9.6).

<sup>12</sup> <https://producetech.com/en/products/cf105-105l-110-tecnofruit-harvesting-platform/>



*а* *б*  
**Рис. 9.6. Платформи для садів «PIUMA 4WD» (А) і «PIUMA» (Б) фірми «Revo Revolution»**

Польська компанія «Weremczuk Agromachines» відома на європейському ринку. Вона виробляє машини для овочівництва і садівництва. У лінійці машин підприємства є струшувальний напівпричіпний агрегат «МАЈА» (Рис. 9.7).



**Рис. 9.7. Струшувальний напівпричіпний агрегат «МАЈА» фірми «Weremczuk Agromachines», Польща<sup>13</sup>**

Струшувальний агрегат «МАЈА» – це напівпричіпна машина з приводом від ВВП трактора з власною гідравлічною системою. Виконання технологічного процесу полягає в

<sup>13</sup> <http://www.iagodnik.info/karen-nezaminnyi-kombajn-vid-kompaniyi-weremczuk-agromachines-dlya-zboru-lohnyv-i-malyny/>

струшуванні плодів на розкрите полотно, подачі з полотна на транспортер, очищення технологічного матеріалу від листя й укладання в тару. Плоди струшуються гідравлічним струшувачем, змонтованим на машині. Полотно, на яке струшуються плоди, розстилається та скручується за допомогою гідромоторів, гідравлічною системою машини. На транспортер плоди подаються під час скручування полотна (рис. 9.7-9.8).

Профіль полотна, запобігає накопиченню технологічного матеріалу, він розділений на «порції», які обмежені поперечними ребрами полотна. Зібрані плоди очищують від листя вентилятором. Отже, машина збирає плоди, очищає й укладає їх у тару.

Сербська фірма «Elektronik» випускає ряд машин з принципом струшування. Машина SP-08 виконана у самохідному варіанті, оснащена власним дизельним двигуном потужністю 35 к.с. і власною гідравлічною системою (Рис.9.9).



*a*

*б*

**Рис. 9.8. подача плодів з полотна на транспортер (а)  
та укладання в тару (б)**

Для обтрушування плодів використовується гідравлічний захват.



***Рис. 9.9. Самохідна машина для збирання плодів SP-8 виробництва фірми «Elektronik», Сербія***

Обтрушені плоди уловлюються полотном, яке складається з двох частин у вигляді літери «V». Розвантажуються плоди з полотна двома транспортерами – поздовжнім і поперечним. Поздовжній розташований на з'єднанні площин полотна. Він подає матеріал на поперечний, який транспортує фрукти до вивантажувального пристрою (Рис. 9.10.).



***Рис. 9.11. Машина для збирання кісточкових плодових культур виробництва фірми «Elektronik», Сербія***

У модельному ряду підприємства наявна компактна навісна машина для збирання кісточкових культур струшуванням, (Рис. 12), яка агрегується з тракторами потужністю 40 к.с. без кабіни. Привід машини здійснюється від ВВП і гідросистеми трактора.

Технологічний процес, який виконує машина, полягає в під'їзді до дерева в ряду насаджень, обхвату стовбура струшувальним пристроєм, розкритті полотна. Після струшування, плоди збираються в нижній частині конуса, який утворений полотном. Видаляються плоди з полотна транспортером, який розташований на бічній поверхні конуса полотна. Завантаження зібраних плодів в тару здійснюється через завантажувальний отвір. Завантажувальний пристрій обладнаний вентилятором для очищення фруктів від листя. У тару фрукти подаються очищеними від листя.

Машина для збирання фруктів німецького виробника, фірми «Frutasco Eugore», моделі OE-4, працює за принципом обтрушування, приймання технологічного матеріалу на уловлювальне полотно і транспортування в тару. На відміну від машин, описаних вище, OE-4 (рис. 9.12) працює в

безперервному режимі, не маневруючи від стовбура до стовбура, а заходячи в ряд, рухається по ряду.



***Рис. 9.12. Машина для збирання фруктів OE-4, виробництва фірми «Fruitaso Europe», Німеччина<sup>14</sup>***

Машина для збирання плодів OE-4 – це самохідна машина на пневматичному триколісному ході з регульованою підвіскою, має гідростатичну трансмісію. Привід транспортерів і вентилятора здійснюється гідромоторами. Керування машиною і виконанням технологічного процесу здійснюється оператором з кабіни машини. Машина виконує технологічний процес у безперервному русі. Циклічно працює механізм струшування. Обтрушені плоди потрапляють на полотно, натягнуте на рами, утворене з двох площин у вигляді літери V.

У місці з'єднання двох площин розташований збірний транспортер, який подає плоди на систему вивантажувальних транспортерів. Вивантаження здійснюється в причіп, який рухається по прилеглому міжряддю. Очищення вороху плодів від листя здійснюється вентилятором, встановленим на вивантажувальному транспортері. Для роботи машини ширина

<sup>14</sup> [https://www.ndipvt.com.ua/TiTAPK/2017/TiT%20APK9\\_2017.pdf](https://www.ndipvt.com.ua/TiTAPK/2017/TiT%20APK9_2017.pdf)



міжрядь повинна бути не менше 5 м, відстань між деревами в ряду не менше 1,8 м, висота стовбура до першої гілки не менше 70 см, товщина стовбура 8-20 см, діаметр крони до 5 м. За даними виробника, продуктивність машини складає до шести дерев за хвилину.

Німецька компанія «Feucht-Obsttechnik» виробляє обладнання для збирання і первинної обробки фруктів. У лінійці техніки фірми наявні пристосування для обтрушування плодів з дерев і машини для підбирання обтрушених плодів (Рис. 9.13). Для забезпечення потреб різних за розмірам садів наявні машини різної продуктивності. Підприємство виробляє ряд моделей гідравлічних пристроїв для обтрушування плодів. Вибір моделі залежить від конструкції саду, товщини стовбура дерева, діаметра крони та висоти.



*a*

*б*

*в*



*г*

*д*

**Рис. 9.13. Гідравлічні пристрої для обтрушування плодів фірми «Feucht-Obsttechnik», Німеччина. а) – модель OS; б) – модель VHP; в) – модель VHD; г) – модель VHY; д) – модель VHM.**

Технологічний процес підбирання обтрушених плодів забезпечується технічними засобами, які виробляє компанія «Feucht-Obsttechnik». Підприємство пропонує лінійку машин

для збирання фруктів із землі. Ці машини мають різну потужність і продуктивність, від ручних машин з шириною захвату 0,5 м до самохідних з шириною захвату до 6 м і продуктивністю від 1.5 до 40 т за годину, з потужністю двигуна від 5.5 к.с. до 90 к.с. Машини для збирання плодів випускаються під маркою ОВ. Модифікації ОВ-50, ОВ-70, ОВ-80 (рис.9.14) виробляються у варіанті ручного керування.



***Рис. 9.14 Машина для збирання фруктів ОВ-50***

Збирання плодів здійснюється гумовими лопатями, які обертаються разом з валом. Швидкість обертання вала регулюється залежно від умов збирання. Захоплені лопатями плоди подаються на решітку, по якій скочуються в пластиковий ящик, встановлений на машині. На решітці здійснюється їх очищення від листя і трави, які можуть захопити лопаті, і плоди в ящик потрапляють очищені. Модифікація ОВ-80 (рис.9.15) оснащена бензиновим двигуном потужністю 6,5 к.с. у базовому виконанні і 11 к.с. – в опційному.



***Рис. 9.15. Машина для збирання фруктів OB-80***

Ширина захвату машини в базовому виконанні складає 0,80 м, а з додатковим ротором – 1,6 м. Швидкість руху складає до 7км/год., маючи п'ять швидкостей вперед і одну назад, що дає змогу оператору керувати машиною без робочого місця. Машина має триколісну ходову систему з приводними задніми колесами і переднім опорним колесом, зміщеним ліворуч, для зручності ведення по краю шару плодів. Висота розташування збирального ротора регулюється висотою встановлення переднього колеса. Частота обертання ротора має безступеневе регулювання. Повороти машини здійснюються поворотом правого важеля керування. За даними виробника, продуктивність машини складає 2,5-4 т/год, залежно від агрофону. Модифікації машин OB-70R (рис. 9.16, а)



*а*

*б*

**Рис. 9.16. Машини для збирання фруктів моделі OB: а) OB-70R; б) OB-100A<sup>15</sup>**

OB-80R, OB-100A (рис. 9.16, б) – це самохідні машини з робочим місцем і гідравлічним вивантаженням зібраних фруктів. Модифікація OB-70R оснащена одноциліндровим двигуном, потужністю 13к.с., а OB-80R, OB-100A – двоциліндровим бензиновим двигуном. Усі модифікації мають гідростатичну безступеневу трансмісію та оснащені гідравлічним рульовим керуванням. Двигун і використана трансмісія дозволяє отримати швидкість до 11 км/год. - OB-70R і до 15 км/год – OB-80R, OB100A. Ширина смуги з якої проводиться збирання, залежно від модифікації складає 0,7 м – OB-70R, 0,8- 1,6 м – OB-80R, 1-3,4 м – OB-100A. Збільшення ширини захвату досягається використанням додаткового ротора з гумовими лопатями. Усі машини оснащені бункером, об'єм якого складає 180 л – OB-70R, 250 л – OB-80R і 700 л – OB-100A, висота вивантаження – до 2,5 м. Продуктивність машин залежно від агрофону складає для OB-70R до 2,5 т/год., OB-80R до 4 т/год, OB-100A до 8 т/год.

<sup>15</sup> [https://obstechnik.com/uborochnaya\\_tehnika/ob-70-r/](https://obstechnik.com/uborochnaya_tehnika/ob-70-r/)

Модифікації машини ОВ-80R та ОВ-100А (рис. 9.17) для садів, які вирощують продукцію тільки для переробки, виробляються у варіанті з завантаженням у контейнер на причіпному візку.



***Рис. 9.17. Машина для збирання фруктів ОВ-100А з завантажувальним транспортером<sup>16</sup>***

У конструкцію машини доданий вивантажувальний транспортер, який подає плоди в стандартний контейнер об'ємом 9900 л. Продуктивність роботи машини значно підвищується завдяки скороченню технологічного часу на вивантаження заповнених бункерів. Самохідну машину для збирання фруктів ОВ Future I (рис. 9.18) ефективно використовувати в садах площею 100-300 га. Вона має продуктивність до 40 т/год.

<sup>16</sup> [https://obstechnik.com/uborochnaya\\_tehnika/ob-70-r/](https://obstechnik.com/uborochnaya_tehnika/ob-70-r/)



**Рис. 9.18. Машина для збирання фруктів OB Future I**  
[https://www.youtube.com/watch?v=6LiYAjB7REs&ab\\_channel=IAAgroNews](https://www.youtube.com/watch?v=6LiYAjB7REs&ab_channel=IAAgroNews)

Ширина захвату машини складає 4,3-5,3 м. Ширина приймального ротора – 0,8 м. Збиральні ротори встановлені на два колеса, які копіюють рельєф місцевості і стійками задають висоту розташування ротора. Машина завантажує плоди безпосередньо в технологічний транспорт, який рухається по суміжному ряду. Очищають плоди від листя та трави з міжрядь на спеціальному очисному транспортері.

Компанія «Feucht-Obsttechnik» повністю забезпечує технологію двоетапного збирання фруктів технічними засобами для різних розмірів господарств садівничої галузі. У лінійці технічних засобів для збирання плодових культур наявні машини, які безпосередньо здійснюють збирання й укладання в підготовлену тару. Такі машини в основному збирають кісточкові культури, такі як вишня, черешня, слива. Робочі органи машини трясуть гілки, плоди відділяються від них і попадають на транспортери, які транспортують їх у підготовлену тару. Польська компанія «Weremczuk Agromachines» виробляє причіпний комбайн для збирання вишні «FELIX/Z» (рис. 9.19) і самохідний «FELIX» (рис. 9.20).



*Рис. 9.19. Комбайн для збирання вишні «FELIX/Z»*



*Рис. 9.20. Самохідний комбайн для збирання вишні «FELIX»<sup>17</sup>*

Основним конструкційним елементом комбайна є камера струшування з двома вертикальними струшувальними робочими

<sup>17</sup> [https://obstechnik.com/uborochnaya\\_tehnika/ob-70-r/](https://obstechnik.com/uborochnaya_tehnika/ob-70-r/)

органами. Кожний з органів представляє собою вертикальну вісь з набором бичів. Також у камері змонтовані транспортери, які збирають обтрушені плоди і транспортують їх у збиральні контейнери. Яблука, апельсини, персики, груші та авокадо - для збору цих фруктів потрібно багато робочої сили, тому й витрати на неї у фермерів чималі.

У світі, де попит на свіжу продукцію зростає, а кількість польових робітників зменшується, фермери шукають технологічне та економічне рішення для збору плодів.



**Рис. 9.21. Дрон для збору врожаю яблук фірми Tevel (Ізраїль)**

<https://nauka.ua/news/izrayilskij-startap-navchiv-droniv-zbirati-yabluka>

Ізраїльський стартап Tevel розробляє флот безпілотників для збору, проріджування та обрізки у садах (Рис.9.21). Кожен робот - це самохідна платформа, до якої проводами підключено 6 невеликих квадрокоптерів з камерами і маніпуляторами для збору фруктів.





**Рис. 9.22. Процес збору врожаю плодівих дроном фірми Tevel (Ізраїль)** <https://nauka.ua/news/izrayilskij-startap-navchiv-droniv-zbirati-yabluka>

У Новій Зеландії почалися комерційні випробування робота зі збору яблук. У момент масового дозрівання яблук виробники відчувають дефіцит робочих рук. Залучення тимчасових кадрів завжди проблема, тому появу робота від компанії Abundant Robotics сприйняли з ентузіазмом (Рис. 9.23-9.24).



**Рис. 9.23. Робот збирач яблук Abundant Robotics**<sup>18</sup>

Відразу слід зазначити, що виробники навіть не приховують, що цей робот збирач не може повноцінно замінити

<sup>18</sup> <https://www.goodfruit.com/abundant-robotics-closes-shop/>

людину. Як і раніше не вирішена проблема пошуку всіх яблук на гілках і збору в важкодоступних місцях.



**Рис. 9.24. Процес збору яблук роботом Abundant Robotics<sup>19</sup>**

Для виявлення зрілих плодів використовується лідар. Він дозволяє виявити зріле яблуко в будь-який час доби, що дозволяє працювати вночі так само ефективно, як і днем. Після чого вакуумний агрегат, який працює подібно пилососу зриває плід з гілки.

Таким чином, не можна говорити, що роботизація позбавить робочих місць складальників яблук. Навпаки, після проходження такої машини їм залишиться збирати яблука в самих незручних або малопомітних місцях, доробляючи роботу за роботом.

**Питання до самостійного опрацювання:**

- 1. Роль сорту в інтенсивному садівництві.**
- 2. Які ставляться вимоги до сорту при створенні інтенсивного саду?<sup>20</sup>**
- 3. Які основні показники, за якими підбираються сорти для інтенсивних насаджень?**
- 4. Кращі сорти для інтенсивних насаджень яблуні.**

<sup>19</sup> <https://www.goodfruit.com/abundant-robotics-closes-shop/>

<sup>20</sup> Завдання для студентів дуальної форми освіти

5. *Кращі сорти для інтенсивних насаджень груші.*
6. *Кращі сорти для інтенсивних насаджень кісточкових культур.*
7. *Кращі сорти для інтенсивних насаджень кущових ягідних культур.*
8. *Кращі сорти для інтенсивних насаджень суниці*

***Використані джерела:***

1. Кращі сорти плодкових, ягідних і горіхоплідних культур української селекції / Колектив авторів. К. : Преса України, 2011. 144 с.
2. Біологічні основи формування та обрізування плодкових дерев і ягідних кущів / І. К. Омельченко, В. М. Жук, О. А. Кішак, О. М. Ярещенко, В. А. Соболев / за заг. ред. І. К. Омельченка. К. : Аграр. наука, 2014. 256 с.
3. Лабораторні та польові методи визначення морозостійкості плодкових порід і культур (методичні рекомендації) / М. О. Бублик, Т. І. Патица, О. І. Китаєв, Д. Г. Макарова, В. А. Кривошапка, Ю. Д. Гончарук. К. : ІС НААН, 2013. 26 с.
4. Куян В. Г. Плодівництво : підручник. Житомир : Вид-во. ЖНАЕУ, 2009. 480 с.
5. Помологія. Поширені та перспективні сорти зерняткових культур: навчальний посібник / Т. Є. Кондратенко, О. М. Кузьмінець. Київ : ЦП Компрінт, 2018. 25 с.
6. Напівавтоматичний комбайн для збирання яблук Frumaco Tecnofruit CF 105. URL: <https://traktorist.ua/technologies/napivavtomatichnij-kombajn-dlya-zbirannya-yabluk-frumaco-tecnofruit-cf-105> (дата звернення: 01.11.2023).
7. *Техніка і технології АПК* : науково-виробничий журнал, № 9 (96)/вересень., 2017. URL: [https://www.ndipvt.com.ua/TiTAPK/2017/TiT%20APK9\\_2017.pdf](https://www.ndipvt.com.ua/TiTAPK/2017/TiT%20APK9_2017.pdf) (дата звернення: 03.11.2023).
8. Гель І. М. Практикум із прикладної селекції плодкових і овочевих культур / II частина. Плодові, ягідні та горіхоплідні культури. Львів, 2015. 320 с. [Електронне видання] URL: <http://www.lnau.edu.ua/lnau/attachments/13.pdf> (дата звернення: 10.11.2023).

9. Машини для садів. URL: [http://sad-institut.com.ua/ru/mehanizacija/mashini\\_dlja\\_sadiv.html](http://sad-institut.com.ua/ru/mehanizacija/mashini_dlja_sadiv.html)  
(дата звернення: 13.11.2023).
10. Садова платформа: помічник на збиранні врожаю з яблучних і грушевих плантацій. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/21022-sadova-platforma-pomichnyk-na-zbyranni-vrozhaiu-z-iabluchnykh-i-hrushevykh-plantatsii.html>  
(дата звернення: 13.11.2023).
11. ДСТУ 4837:2007 Фрукти та ягоди швидкозаморожені. Технічні умови. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=79338](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=79338)  
(дата звернення: 01.11.2023).
12. ДСТУ 8133:2015 Яблука свіжі середніх та пізніх термінів досягання. Технічні умови URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-age.html?id\\_doc=81228](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-age.html?id_doc=81228)  
(дата звернення: 05.11.2023).
13. ДСТУ 8325:2015 Вишня свіжа. Технічні умови URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=81511](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=81511)  
(дата звернення: 01.11.2023).
14. ДСТУ 8471:2015 Фрукти кісточкові сушені. Технічні умови URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=84822](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84822)  
(дата звернення: 13.11.2023).
15. ДСТУ 7183:2010. Плоди субтропічних культур свіжі (33873) URL: [https://dnaop.com/html/33873/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3\\_7183\\_2010](https://dnaop.com/html/33873/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_7183_2010)  
(дата звернення: 10.11.2023).

<b>Зміст</b>	
<b>Вступ</b> .....	<b>3</b>
<b>Практична робота № 8</b> Крони плодових культур. Система формування крони в інтенсивних садах.....	<b>5</b>
<b>Практична робота № 9</b> Підбір сортів для насаджень інтенсивного типу. Вивчення сортових ознак та сортів плодових культур. Особливості збирання плодів, ягід і горіхів промислових плодових і ягідних культур.....	<b>35</b>
<b>Використані джерела</b> .....	<b>67</b>