

ВПЛИВ ТИПУ САДУ НА ОСВІТЛЕНІСТЬ КРОНИ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ, ПЛОЩУ ЛИСТКІВ ТА ВМІСТУ В НИХ ХЛОРОФІЛУ

Ю.А. ВЕЛИЧКО, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський державний аграрний університет

В статті наведено результати досліджень впливу підщепи, сорту, схеми посадки, форми крони на її освітленість, площу та продуктивність фотосинтезу листя дерев яблуні в зоні Лісостепу України.

Основним процесом, в результаті якого утворюється вся біологічна маса плодового дерева, в тому числі і її господарсько-корисна частина – врожай – є фотосинтез. Для нормального проходження цього процесу необхідне постійне надходження сонячної енергії.

Погіршення освітлення дерев, особливо внутрішньої частини крони, негативно впливає на процеси росту, закладку генеративних бруньок, зав'язування і формування плодів. Встановлено, що при зменшенні надходження світла до 70 % від повного на відкритому майданчику не має суттєвого впливу на розвиток та покривне забарвлення плодів, до 50 % - яблука матимуть слабе забарвлення, нижче 40 % - плоди будуть недорозвинені і незабарвлені і самі негативні наслідки матиме зниження рівня освітлення нижче 30 %. При цьому обмежується формування генеративних бруньок, зав'язування і плодоношення, прискорюється процес відмирання плодоносної деревини [8].

Проникаюче в крону світло є активним регулятором росту та розвитку рослин. Воно впливає на структуру крони та листкового покриву, морфолого-анатомічну будову листків, інтенсивність фотосинтетичної діяльності листків та кількості асимілянтів, що утворюються. Тому одним із критеріїв забезпечення високого врожаю в поточному та закладці плодів бруньок під врожай наступного року, накопичення і запас такої кількості пластичних матеріалів, яке забезпечило б добру перезимівлю та задовільний ріст дерев навесні, є площа листків плодового дерева. Вважається, що для інтенсивних типів насаджень плодів дерев оптимальна площа листкового покриву повинна бути в межах 40 – 50 тис. м²/га [2], яке має бути розміщене в зонах оптимального освітлення.

Особливе місце в продуктивності фотосинтезу відводиться не просто листковому апаратові плодового дерева, а вмісту в ньому хлорофілових зерен. Оптичні властивості, що визначають здатність поглинати, відбивати та пропускати променисту енергію сонця, тісно пов'язані з анатомічною будовою листків та вмістом в ньому хлоропластів та пігментів [1, 3].

Експериментальна робота з вивчення впливу типу саду на освітленість крони виконувалась в стаціонарних польових дослідках в насадженнях яблуні

дослідного господарства “Новосілки” і супроводжувалась лабораторними аналізами.

Об’єктами досліджень були дерева яблуні сортів зимового строку досягання Пріам і Флоріна 1993 року садіння. Міжряддя утримуються під дерново-перегнійною системою, а пристовбурні смуги – в чистому від бур’янів стані.

Схема досліду: 1 (контроль) – сад на насіннєвій підщепі, форма крони розріджено-ярусна, схема садіння 6 х 4 м; 2 – сад на середньорослій підщепі ММ106, форма крони розріджено-ярусна, схема садіння 5 х 3 м; 3 – сад на карликовій підщепі 62-396, форма крони вільноростучий веретеновидний кущ, схема садіння 4 х 2 м; 4 – сад на карликовій підщепі 62-396, форма крони струнке веретено, схема садіння 3 х 1 м; 5 – сад на карликовій підщепі 62-396, форма крони струнке веретено, схема садіння 2,5 х 1 м.

Обрізування та формування дерев, спостереження та обліки біометричних показників проводилися за загальноприйнятими методиками [4, 6].

Надходження сумарної сонячної радіації в різні ділянки крони визначали за методикою В.В. Хроменка [7] за допомогою альбедометра М-69 і гальванометра ГСА-1. Для вимірювання відбирали типові за біометричними показниками дерева у кожному варіанті. Виміри проводили у червні в безхмарні та безвітряні дні з 10 до 14 години.

Площу листя визначали ваговим методом в період завершення росту листової пластинки.

В процесі досліджень встановлено, що рівень освітленості різних частин крони дерев тісно пов’язаний із типом підщепи, схемою садіння та формуванням.

Одержані дані свідчать про те, що в найгірших умовах освітлення знаходиться найбільша частина крони дерев яблуні в насадженнях на насіннєвій підщепі при схемі садіння 6 х 4 м (контроль) – 39 % тоді, як на підщепі 62-396 ця зона займає всього 14 – 19 % (табл. 1). Слід відзначити, що із зменшенням сили росту підщепи і площі живлення світловий режим крони плодкових дерев покращується. Так, в насадженнях на середньорослій підщепі ММ106 при схемі садіння 5 х 3 м зона з освітленням від 50 до 70 % займає 29 % площі перерізу крони вздовж ряду, на карликовій 62-396 при схемі 4 х 2 – 40 та 2,5 х 1 м – 36 % проти 16 у контрольному варіанті (табл.1). Деяке зменшення площі цієї зони в дерев на карликовій підщепі при збільшенні щільності садіння (схема 2,5 х 1 м) обумовлене змиканням крон і утворенням суцільної плодової стіни.

Але слід зазначити, що в затіненні знаходиться тільки приштамбова частина крони дерева на висоті 0,6 – 0,8 м.

Проаналізувавши одержані дані, нами було встановлено, що найбільшу зону з освітленістю крони дерев від 50 до 100 % мали насадження на карликовій підщепі 62 –396 при схемі садіння 2,5 х 1 м – 56%. Дещо поступались їм за цим показником насадження на середньорослій підщепі ММ106 при схемі 5 х 3 м – 53, та найменші показники мали насадження на насіннєвій (6 х 4 м) та на карликовій 62-396 (4 х 2 м) – 46 %.

1. Освітленість в різних зонах крон дерев яблуні сорту Флоріна залежно від типу насаджень (середнє за 1999 – 2001 рр.)

Варіант	Зони освітленості крони	Об'єм крони по зонах освітленості	
		м ²	%
1. Сад на насіннєвій підщепі, схема садіння 6 х 4 м (контроль.)	I ($\leq 30\%$)	1,72	39
	II (30 – 50 %)	0,64	15
	III (50 – 70 %)	0,69	16
	IV ($\geq 70\%$)	1,35	30
2. Сад на середньорослій підщепі MM106, схема садіння 5 х 3 м	I ($\leq 30\%$)	0,51	20
	II (30 – 50 %)	0,53	27
	III (50 – 70 %)	0,58	29
	IV ($\geq 70\%$)	0,33	24
3. Сад на карликовій підщепі 62-396, схема садіння 4 х 2 м,	I ($\leq 30\%$)	0,27	19
	II (30 – 50 %)	0,50	35
	III (50 – 70 %)	0,57	40
	IV ($\geq 70\%$)	0,14	6
5. Сад на карликовій підщепі 62-396, схема садіння 2,5 х 1 м	I ($\leq 30\%$)	0,17	14
	II (30 – 50 %)	0,35	30
	III (50 – 70 %)	0,42	36
	IV ($\geq 70\%$)	0,23	20
НІР ₀₅		0,21	

Аналогічна картина спостерігається і в насадженнях дерев сорту Пріам.

Аналізуючи отримані дані (табл. 2) необхідно зазначити, що в середньому за роки досліджень найбільша площа листків була в насадженнях на насіннєвій підщепі при схемі садіння 6 х 4 м (контроль), у дерев сортів Пріам і Флоріна вона складала відповідно 20,0 та 14,6 м². Різниця між сортами за досліджуваним показником обумовлена більшим розміром листкової пластинки у дерев сорту Пріам порівняно з Флоріною.

В цілому насадження на насіннєвій та середньорослій підщепі MM106 характеризуються більшою асиміляційною поверхнею порівняно з деревами на карликовій підщепі 62-396. Найменшою загальною площею листків була у дерев сорту Пріам на карликовій 62-396 при схемі садіння 2,5 х 1 м – 3,8 м², що складає 19 % від контролю. Окрім цього необхідно зазначити, що в середньому за три роки досліджень площа асиміляційної поверхні на кільчатках була меншою в 1,2 – 1,4 рази порівняно з пагонами по всіх варіантах досліду.

Наростання площі листкової поверхні спостерігалось з року в рік, проте інтенсивність цього процесу в щільних насадженнях на карликовій підщепі менша, ніж в більш розріджених – на середньо- та сильнорослій. Однак в перерахунку на 1 га найбільша площа листків спостерігається саме в ущільнених насадженнях, яка перевищувала контроль на 46 – 96, у Пріама і 50 – 249 % – у Флоріні.

За результатами дисперсійного аналізу різниця в розмірах асиміляційної поверхні між варіантами досліду суттєва. На величину площі листового покриву дерев найбільший вплив мав тип насадження, частка цього фактору була в межах 81,7 – 95,2 %, тоді як фактору В (сорт) – від 1,3 до 10,3.

2. Площа листя дерев яблуні залежно від типу насадження, м²
(середнє за 1999 – 2001 рр.)

Варіант		Кільчаток	Пагонів	З дерева	У % до контролю	З 1 га насаджень	У % до контролю
Пріам							
Сад на підщепі:	1. насіннєвій, схема садіння 6 х 4 м (контроль.)	8,9	12,2	20,0	100	8320	100
	2. середньорослій ММ106, схема садіння 5 х 3 м	7,9	10,5	18,2	91	12121,2	146
	3. карликовій 62-396, схема садіння 4 х 2 м	2,9	3,6	6,5	33	8125	98
	4. карликовій 62-396, схема садіння 3 х 1 м	2,2	2,8	4,9	25	16331,7	196
	5. карликовій 62-396, схема садіння 2,5 х 1 м	1,7	2,0	3,8	19	15200,0	183
Флоріна							
Сад на підщепі:	1. насіннєвій, схема садіння 6 х 4 м (контроль.)	6,0	7,2	14,6	100	6073,6	100
	2. середньорослій ММ106, схема садіння 5 х 3 м	6,0	6,4	14,7	101	9790,2	161
	3. карликовій 62-396, схема садіння 4 х 2 м	3,3	4,1	7,4	51	9125,0	150
	4. карликовій 62-396, схема садіння 3 х 1 м	3,1	3,2	6,3	43	20997,9	346
	5. карликовій 62-396, схема садіння 2,5 х 1 м	2,1	3,0	5,0	35	20000,0	329
НІР ₀₅		0,6	0,3				

При дослідженні вмісту хлорофілу в листках нами було встановлено, що цей показник у семирічних дерев залежав від підщепи та схеми садіння. Так, хлорофілу “а” найбільше було в насадженнях на насіннєвій підщепі при схемі садіння 6 х 4 м: у сорту Пріам 1,011 мг/г сирової маси, у Флоріні – 0,921 (рис. 1).

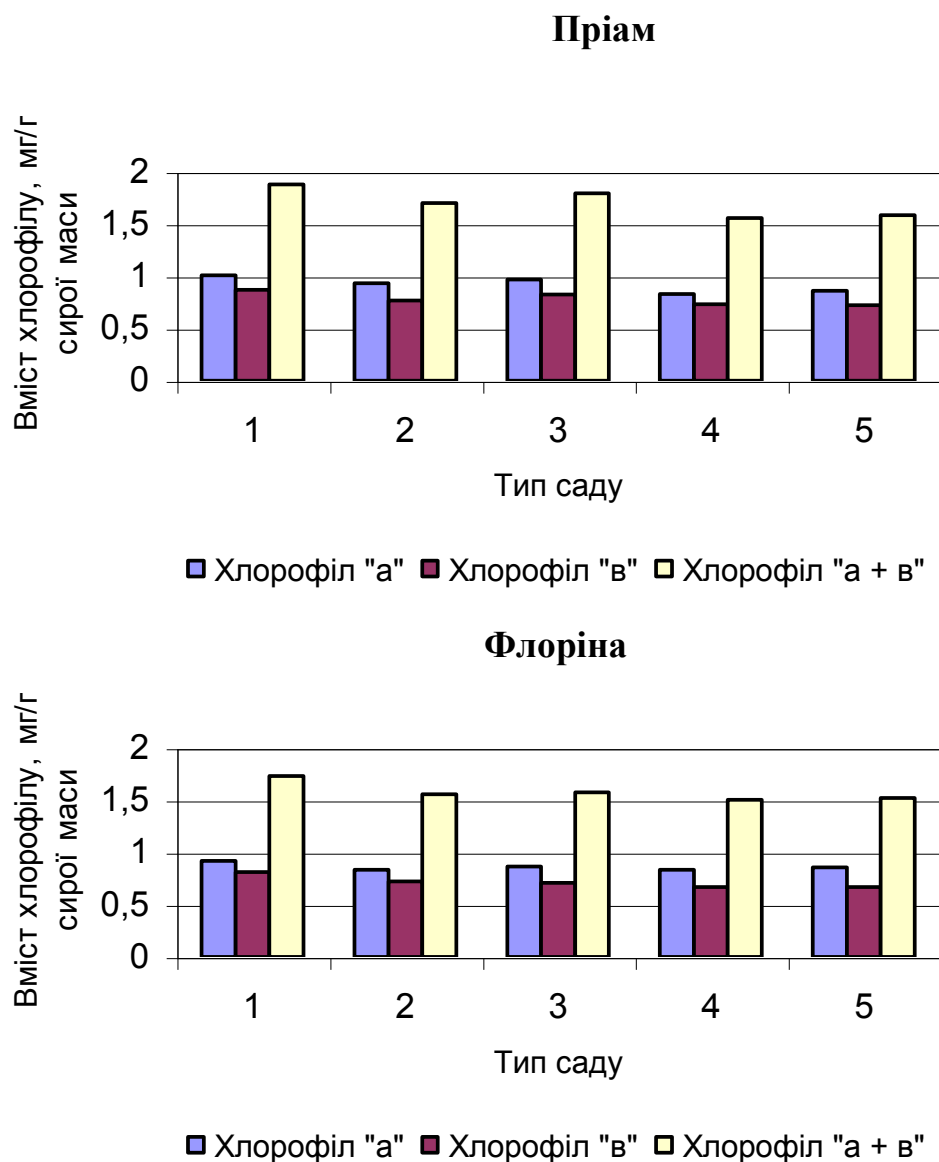


Рис. 1. Вміст хлорофілу у листках яблуні залежно від типу

- 1 – Насадження на насіннєвій підщепі, схема садіння 6 x 4 м
- 2 – Насадження на клоновій підщепі ММ106, схема садіння 5 x 3 м
- 3 – Насадження на клоновій підщепі 62-396, схема садіння 4 x 2 м
- 4 – Насадження на клоновій підщепі 62-396, схема садіння 3 x 1 м
- 5 – Насадження на клоновій підщепі 62-396, схема садіння 2,5 x 1 м

Вміст цього пігменту в листках дерев яблуні на середньорослій підщепі ММ106 зменшувався і складав у Пріама 0,931 мг/г сирової маси, у Флоріні - 0,837. На карликовій підщепі 62-396 при схемі садіння 4 x 2 м вміст хлорофілу "а" у листках дерев яблуні дещо збільшується порівняно з середньорослою і складає у сорту Пріам – 0,968 мг/г сирової маси листя, у Флоріні – 0,867.

Найменшим вмістом хлорофілу "а" характеризуються листки дерев в насадженнях на підщепі 62-396 при схемі садіння 3 x 1 м, у сорту Пріам його

було 0,829 мг/г сирої маси, у Флоріні – 0,836. При схемі садіння 2,5 х 1 м досліджуваний показник знову дещо підвищується у Флоріні, але у сорту Пріам порівняно з деревами на насіннєвій підщепі та ММ106 цей показник суттєво менший.

Вміст хлорофілу “в” в листках дерев досліджуваних типів насаджень порівняно з “а” менший, що є цілком закономірно. Також в наших дослідах встановлена чітко виражена залежність вмісту хлорофілу “в” від типу насадження. Найменша його кількість в листках була в насадженнях на підщепі 62-396 при схемі садіння 2,5 х 1 м: у сорту Пріам – 0,724 мг/г сирої маси, у Флоріні – 0,668.

Одержані нами дані щодо зниження вмісту хлорофілу в листках при змиканні крон підтверджують дослідження інших авторів [5].

Менша кількість хлорофілу в листках дерев сорту Флоріна, порівняно з Пріамом, на нашу думку, обумовлена сортовими особливостями.

Аналогічна тенденція зберігається щодо загального вмісту хлорофілу (“а + в”) в листках дерев різних типів насаджень. Однак найменшим цей показник був у дерев щеплених на підщепі 62-396 при схемі садіння 3 х 1 м: у сорту Пріам він склав 1,560 мг/г сирої маси, у Флоріні – 1,506. Це пояснюється тим, що в семирічному віці в цьому варіанті дерева повністю освоїли відведену їм площу живлення і в ущільнених насадженнях відбулось змикання крон.

Висновки. Отже, з найбільш освітленою кроною дерев яблуні виявився тип саду на карликовій підщепі 62-396 при схемі садіння 2,5 х 1 м з формуванням крони за типом струнке веретено, однак із зменшенням площі живлення та сили росту підщепи асиміляційна поверхня одного дерева зменшується, але в перерахунку на 1 га збільшується. При цьому, вміст хлорофілу в листках дерев яблуні сортів, що були об’єктами досліджень із зменшенням сили росту підщепи і площі живлення знижується. Загущення насаджень в даному випадку мало негативний вплив. За даними дисперсійного аналізу частка впливу фактору А (тип насадження) складала від 30 до 47 %, а фактору В (сорт) на ці показники – від 19 до 23.

Найкраще процес фотосинтезу проходив в листках дерев яблуні на підщепі 62-396 із площею живлення 4 х 2 м. Подальше ущільнення насаджень негативно вплинуло на даний процес.

Таким чином, найкращим за освітленістю крони та процесом фотосинтезу в листі дерев виявилися насадження на карликовій підщепі 62-396 із площею живлення 4 х 2 м з формуванням крони по типу вільноростучий веретенovidний куш. Площа ж листя та вміст хлорофілу в ньому мали пряму залежність від сили росту підщепи та схеми садіння дерев.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Иванов П.П. Структура кроны и ряда в яблоневых садах высокой урожайности. – Обрезка плодовых деревьев. – М.: Колос, 1972. – 57 с.
2. Марин Г.В. Продуктивность слаборослых деревьев яблони с веретенovidными кронами в зависимости от схемы посадки, системы

- формирования и обрезки: Автореф. дис...канд. с.-х. наук – Кишиневский с.-х. институт. – Кишинев, 1988. – 24 с.
3. Маслов С.П., Якунина В.М. Световой режим яблони на разных схемах посадки // Сборник статей Орловской плодово-ягодной станции. – 1980. – С. 90 – 96.
 4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Мичуринск: ВНИИ садоводства, 1973. – 492 с.
 5. Сакс Н.И., Мельник Т.К. Практикум по физиологии с основами биохимии сельскохозяйственных растений. – Новосибирск, 1969. – С. 150 – 152.
 6. Татаринов А.Н. Садоводство на слаборослых подвоях. – К.: Урожай, 1988. – 201 с.
 7. Технологія виробництва плодів зерняткових культур. – Умань: Вінниця-садвінпром – Уманський с.-г. інститут, 1993. – 181 с.
 8. Хроменко В.В. К методике изучения светового режима в кроне плодовых деревьев // Совершенствование технологии при интенсификации производства плодов в Нечерноземной зоне. – Москва. – 1987. – С. 28 – 35.
 9. Micke W. High density apple orchards offer many advantages // Calif. Agr. – 1976. – Vol. 30. – N 9. – P. 8 – 11.

Исследованиями установлено, что по мере увеличения плотности насаждений наблюдается улучшение освещенности кроны деревьев и уменьшение ассимиляционной поверхности одного дерева, но в перерасчете на 1 га этот показатель увеличивается, содержание хлорофила в листьях яблони по мере снижения силы роста подвоя и уменьшения площади питания снижается.

It was found that the increase of the density of planting is accompanied by the improvement of lighting of the tree crowns and by the lessening of the assimilative surface of a tree. But the same index per hectare is higher, the content of chlorophyll in the apple tree leaves decreases due to the lessening of the growth vigor of the root stock and that of the nutrition surface.