



**О. В. Мельник**  
 доктор с.-г. наук, професор,  
 завідувач кафедри плодівництва  
 і виноградарства,  
 Уманський національний університет садівництва  
 (м. Умань), Україна  
 E-mail: novsad@ukr.net

УДК 634.11:631.542(477.4)



**Я. О. Кравцова**  
 аспірант кафедри плодівництва і виноградарства,  
 Уманський національний університет садівництва  
 (м. Умань), Україна  
 E-mail: kravczova.190691@ukr.net

## ОСВІТЛЕНІСТЬ КРОНИ В НАСАДЖЕННЯХ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ ОБРІЗУВАННЯ

**Анотація.** У статті наведено результати досліджень щодо впливу контурного обрізування на освітленість крони яблуні сортів Вілмута (Джонаголд), Гала і Голден Делішес на підщепі М.9 (з доробкою міждеревного простору вручну). Освітленість дерев зростає зі збільшенням висоти з найбільшим значенням на верхівці крони. Показник суттєво більший за контурного обрізування в фазі рожевий конус з найбільшим впливом на його зміну строку обрізування.

**Ключові слова:** яблуня, освітленість, крона, контурне обрізування, строк обрізування

### А. В. Мельник

доктор сільськогосподарських наук, професор, заведуючий кафедрою плодоводства і виноградарства,  
 Уманський національний університет садівництва (г. Умань), Україна

### Я. А. Кравцова

аспірант кафедри плодоводства і виноградарства,  
 Уманський національний університет садівництва (г. Умань), Україна

## ОСВЕЩЕННОСТЬ КРОНЫ ЯБЛОНИ В НАСАЖДЕНИЯХ ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ОБРЕЗКИ

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований влияния контурной обрезки на освещенность кроны яблони сортов Вилмута (Джонаголд), Гала и Голден Делишес на подвое М.9 (с ручной доработкой пространства между деревьями). Освещенность деревьев возрастает с увеличением высоты с наибольшим значением на верхушке кроны. Показатель существенно выше при контурной обрезке в фазе розовый бутон с наибольшим влиянием на его изменение срока обрезки.

**Ключевые слова:** яблоня, освещенность, крона, контурная обрезка, срок обрезки

### O. V. Melnyk

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,  
 Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine

### Y. O. Kravtsova

Postgraduate Student,  
 Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine

## LEVEL OF ILLUMINATION OF TREES CROWN IN APPLE ORCHARDS DEPENDING ON THE TERM OF PRUNING

**Abstract.** The article presents the results of research as to the influence of contour pruning on the illumination of parts of the crown of apple cvs. Wilmuta (Jonagold), Gala and Golden Delicious on M.9 rootstock (with manual correction of the space between trees). The illumination of trees is growing with the height increase; however the greatest value is detected at the top of the crown. The index is considerably larger in the case of contour pruning in the phase of a pink bud and the greatest influence on its change is caused by the action of the term of pruning.

**Key words:** apple tree, illumination, crown, contour pruning, term of pruning

**Постановка проблеми.** Передумова високої продуктивності плодових насаджень – створення оптимальних умов для фотосинтезу, одним з важливих чинників якого є світло. Світловий режим визначається конструкцією плодового насадження, розташуванням гілок у кроні, висотою дерев і шириною плодової стіни. За оптимального освітлення вища в 1,5 – 3,2 рази інтенсивність фотосинтезу, активне накопичення асимілятів, формування генеративних бруньок і висока врожайність [1].

У кронах високопродуктивних плодових насаджень ефективно використання світла листям різних ярусів і тривала діяльність асиміляційного апарату. За недостатньої освітленості плодова деревина відмирає, слабо розвиваються генеративні бруньки, квітки недорозвинені, плоди дрібні і недостатньо забарвлені [2].

Рівень надходження сонячного світла нерівномірний: від повного світлового потоку над масивом дерев – до суттєвого затінення центральної та нижньої частин крони [3]. Світловий режим оптимізують обрізуванням у різні строки [4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Фотосинтез основний процес синтезу органічної речовини, зокрема господарсько-корисна частина – врожай плодових насаджень. Зниження освітленості до 70% від повного погіршує покривне забарвлення і формування плодів, за 50% яблука забарвлюються слабо, а нижче 40%, особливо менше 30%, – недорозвинені і незабарвлені [5]. Зниження освітленості дерев яблуні на підщепі М.9 до 25% від повного надкоронового зменшує розміри внутрішніх структурних елементів та порушує внутрішню будову бруньок, тоді як

зниження до 75% на 21-31% зменшує врожай [8].

Оптимальне освітлення забезпечують обмеження розмірів чи видаленням низько розташованих і звисаючих гілок, а також гілок у середині крони, що затіняють нижню її частину, проріджуванням загущених місць і видаленням надто товстих гілок [6]. Рациональним обрізуванням корегують параметри надземної частини, досягаючи рівномірного надходження світла в крону [7].

Нераціональне використання сонячної радіації спричинене також недостатнім освоєнням плодовими рослинами площі живлення, повільним нарощуванням листового покриву, нерівномірним розміщенням і неоднаковим освітленням листя в кроні [7,8]. Недолік усувають добром оптимальної площі живлення рослин та оптимізацією строку і способу обрізування [2].

Освітленість дерев яблуні на підщепі ММ.106 залежить від кратності обрізування: кількаразове обрізування протягом року на 11-42% покращує світловий режим [6]. Один з найбільш ефективних агрозаходів – ранньолітнє обрізування, що покращує світловий режим крон (особливо внутрішньої частини), створюючи сприятливі умови для фотосинтетичної діяльності листя [7].

**Мета статті.** Виявлення оптимального строку і способу обрізування насаджень яблуні на підщепі М.9 з метою забезпечення оптимальної освітленості крон.

**Методика дослідження.** Дослідження проводили в інтенсивному плодоносному насажденні яблуні, закладеному в 1995 р. у навчально-виробничому відділі Уманського національного університету садівництва. Оздоровлені кронівані саджанці сортів Гала (клон Мітчгла), Голден Делішес (клон Б) і Джонаголд (Вілмута) на підщепі М.9 Т337 посаджено за схемою 4 х 1 м з краплинним зрошенням і сформовано за типом стрункого веретена. Система утримання ґрунту в міжряддях – дерново-перегнійна, в пристовбурних смугах – гербіцидний пар.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий зі вмістом гумусу близько 3,2 %. Догляд за насадженнями вели згідно зональних агротехнічних рекомендацій.

Дослід зі строками і способами обрізування закладено навесні 2016 р. з триразовим повторенням і п'ятьма обліковими деревами на ділянці. Дерева обрізували в стані спокою (взимку, контроль 1), в фазі рожевий конус, під час цвітіння, в ранньолітній період (за наявності 10 листків на прирості, контроль 2) [7], а також протягом двох тижнів після збору врожаю. Способи обрізування: традиційний – вручну (контроль) та контурний з ручною доробкою міждеревного простору.

Для формування габаритів крони перше контурне обрізування усіх варіантів робили взимку за шаблоном [7] з фіксованою шириною 80 см у нижній і 50 см у верхній частині, надалі щорічно вкорочуючи прирости на

периферії крони. Міждеревні проміжки допрацьовували вручну, видаляючи звисаючі, застарілі і надто товсті гілки та просвітлюючи загущенні місця.

Рівень освітлення частин крони вимірювали люксметром Ю-116 за методикою В.В. Хроменка на типових за фітометричними показниками деревах у кожному варіанті досліду [2]. Виміри здійснювали в серпні з 10 до 14 годин за ясної сонячної погоди, кріплячи люксметр з різних боків крони на відстані 0,5 м від центрального провідника з півметровим інтервалом від рівня ґрунту. Статистичну обробку даних здійснювали загальноприйнятими методами [1].

**Основні результати дослідження.** Встановлено неоднаковий рівень освітленості різних за висотою частин крони плодоносних дерев сорту Гала залежно від досліджуваних агрозаходів (табл. 1).

Зазвичай найменша в нижній 0,5-метровій частині крони освітленість контрольних дерев істотно зростала під впливом досліджуваних агрозаходів. Найвищого її рівня (37%) досягнуто за традиційного обрізування під час цвітіння, що на 15% більше, порівняно з зимовим строком (контроль 1). Меншу 20% інтенсивність освітлення забезпечило контурне обрізування під час цвітіння з ручною доробкою міждеревного простору.

Порівняно з обрізуванням у ранньолітній період з 10 листками на прирості (контроль 2), освітленість на висоті 1,0 м дещо вища за контурного обрізування в фазу рожевий конус (46%). На висоті крони 1,5 м найбільший показник зафіксовано за традиційного обрізування в фазу рожевий конус (75%) та під час цвітіння (65%), що значно поступалося значенню, отриманому з контурним обрізуванням узимку. На висоті 2,0 м найвищу освітленість (86%) забезпечило контурне обрізування в ранньолітній строк.

Багатофакторним дисперсійним аналізом (рис. 1.1), встановлено що рівень освітленості нижньої частини крони переважав за традиційного способу обрізування у фазу рожевий конус. На висоті крони 1,0 м (рис. 1.2) рівень освітленості залежно від способу та строку обрізування істотно різнився та найвищого його рівня отримано за традиційного обрізування у фазу рожевий конус 43% і 42% в ранньолітній строк. Освітленість середньої частини крони (рис. 1.3) на висоті 1,5 м сорту Гала була більшою за традиційного способу обрізування у фазу рожевий конус, що істотно різнилося між іншими строками обрізування. Найвищого рівня освітленості крони (рис. 1.4) виявлено на висоті 2,0 м за контурного обрізування з ручною доробкою в ранньолітній період. Дещо нижчі значення показника отримано за традиційного способу обрізування. Найбільшого загущення крони та зниження рівня освітленості зафіксовано за контурного обрізування з доробкою вручну взимку. Максимальної освітленості в середньому по досліді досягнуто за обрізуванням в фазу рожевий конус та ранньолітньому – по приростах з 10 листками.

Таблиця 1  
Освітленість крони яблуні сорту Гала на підщепі М.9 залежно від способу і строку обрізування, % від повної (2016 р.)

Спосіб обрізування	Строк обрізування	Висота крони, м				НІР <sub>05</sub>
		0,5	1,0	1,5	2,0	
Традиційний (вручну)	Взимку (контроль 1)	22	36	51	77	15
	Фаза рожевий конус	34	41	75	69	10
	Під час цвітіння	37	43	65	65	10
	Ранньолітній (контроль 2)	32	47	64	69	8
	Після збору врожаю	26	28	38	50	10
Контурний з ручною доробкою	Взимку (контроль 1)	22	33	39	59	7
	Фаза рожевий конус	32	46	45	70	6
	Під час цвітіння	12	25	41	59	7
	Ранньолітній (контроль 2)	23	37	49	86	11
	Після збору врожаю	25	27	45	63	6
НІР <sub>05</sub>		6	5	9	11	-

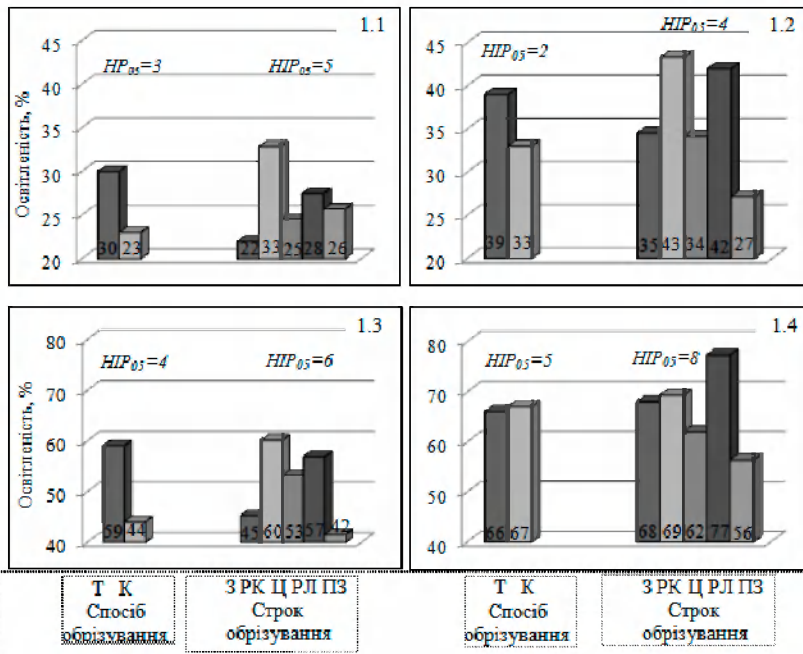


Рис. 1. Залежність рівня освітленості яблуні сорту Гала від висоти крони і строку контурного обрізування (результати дисперсійного аналізу, 2016 р.):

1.1 – висота 0,5 м, 1.2 – 1,0 м, 1.3 – 1,5 м, 1.4 – 2,0 м.

спосіб обрізування: традиційний (Т), контурний (К); строк обрізування: взимку (З), у фазу рожевий конус (РК), під час цвітіння (Ц), ранньолітній строк (РЛ), після збору врожаю (ПЗ).

Таблиця 2

Освітленість крони яблуні сорту Голден Делішес на підщепі М.9 залежно від способу і строку обрізування, % від повної (2016 р.)

Спосіб обрізування	Строк обрізування	Висота крони, м				HIP <sub>05</sub>
		0,5	1,0	1,5	2,0	
Традиційний (вручну)	Взимку (контроль 1)	30	33	42	72	4
	Фаза рожевий конус	30	47	63	79	4
	Під час цвітіння	18	43	61	78	4
	Ранньолітній (контроль 2)	9	30	49	45	5
	Після збору врожаю	11	30	41	66	3
Контурний	Взимку (контроль 1)	16	25	35	53	3
	Фаза рожевий конус	10	26	41	56	4
	Під час цвітіння	11	15	26	50	3
	Ранньолітній (контроль 2)	20	35	39	72	5
	Після збору врожаю	13	29	40	65	4
HIP <sub>05</sub>		3	4	4	4	-

На зміну досліджуваного показника на висоті 0,5 м найбільше вплинув фактор «спосіб і строк обрізування» (37%), а на висоті 1,0 м – «строк обрізування» (53%).

Найбільшого впливу на рівень освітленості на висоті крони 1,5 м спричинено фактором «спосіб обрізування» (33%), а на висоті 2,0 м – «строком обрізування» (54%). У середньому в усій кроні рівень освітленості найбільше залежав від строку обрізування.

Рівень освітленості дерев сорту Голден Делішес також зростав зі збільшенням висоти з найбільшим значенням на верхівці крони (табл. 2). За традиційного зимового обрізування та в фазу рожевий конус показник на висоті 0,5 м не перевищив 30%, що на 9% менше ранньолітнього. На метровій висоті інтенсивність освітлення вручну обрізаних у фазу рожевий конус дерев, на 21% менша, ніж за контурного. Проте на висоті 1,5 м показник значно вищий (63%) за традиційного обрізування в фазу рожевий конус, чому поступалися насадження з обрізуванням взимку (35%) та під час цвітіння (26%). На двометровій

висоті вища освітленість за традиційного обрізування в фазу рожевий конус (79%) та під час цвітіння (78%).

Багатофакторним дисперсійним аналізом встановлено, що рівень освітленості нижньої частини крони сорту Голден Делішес (рис. 2.1) переважав за традиційного зимового способу обрізування, а у дерев обрізаних під час вегетації, досліджуваний показник менший. Найбільший рівень освітленості (рис. 2.2) на висоті 1,0 м виявлено за традиційного обрізування крони з ручною доробкою в фазу рожевий конус. Найвищий рівень освітленості на висоті 1,5-2,0 м виявлено за традиційного обрізування у фазу рожевий конус (рис. 2.4, 2.5). Дещо нижчі значення показника отримано за контурного обрізування з ручною доробкою, а за контурного обрізування без доробки рівень освітлення менший внаслідок загущення.

Пересічно по експерименту (рис. 2) найвищу – 44% освітленість крони дерев сорту Голден Делішес виявлено за контурного обрізування, що на 10% перевищила традиційне його виконання. Найвищої освітленості

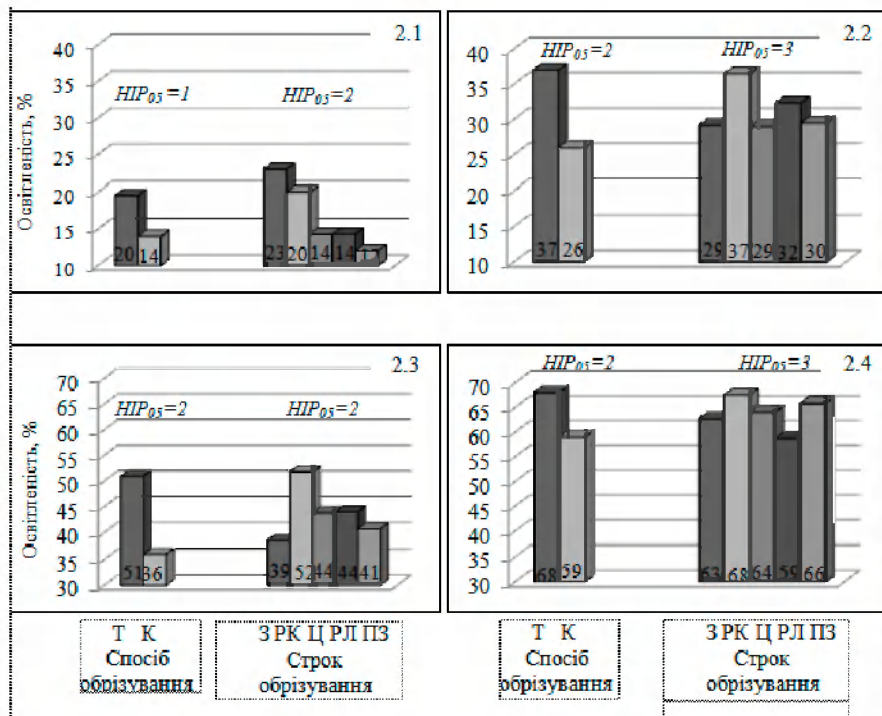


Рис. 2. Залежність рівня освітленості яблуни сорту Голден Делішес від висоти крони і строку контурного обрізування (результати дисперсійного аналізу, 2016 р.):

2.1 – висота 0,5 м, 2.2 – 1,0 м, 2.3 – 1,5 м, 2.4 – 2,0 м.

спосіб обрізування: традиційний (Т), контурний (К); строк обрізування: взимку (З), у фазу рожевий конус (РК), під час цвітіння (Ц), ранньолітній строк (РЛ), після збору врожаю (ПЗ)

Освітленість крони яблуни сорту Вілмута на підщепі М.9 залежно від способу і строку обрізування, % від повної (2016 р.)

Таблиця 3

Спосіб обрізування	Строк обрізування	Висота крони, м				HIP <sub>05</sub>
		0,5	1,0	1,5	2,0	
Традиційний (вручну)	Взимку (контроль 1)	25	22	39	60	8
	Фаза рожевий конус	24	28	45	49	9
	Під час цвітіння	19	28	31	57	8
	Ранньолітній (10 листків, контроль 2)	23	38	35	72	10
	За два тижні після збору врожаю	20	32	38	51	10
Контурний з доробкою міждеревного простору	Взимку (контроль 1)	16	22	35	76	9
	Фаза рожевий конус	19	28	47	64	12
	Під час цвітіння	20	27	39	64	16
	Ранньолітній (10 листків, контроль 2)	17	30	43	80	8
	За два тижні після збору врожаю	10	29	41	68	6
HIP <sub>05</sub>		4	9	10	11	-

досягнуто за обрізування в фенофазу рожевий конус. Рівень показника суттєво зростає зі збільшенням висоти з найбільшим значенням на верхівці крони. Зміна показника на висоті 0,5–1,0 м залежала переважно від способу і строку обрізування крони (53–49%), на 14–36% визначала способом і на 29–11% – строком обрізування.

Отже, порівняно з традиційним, контурне обрізування покращує освітленість крон яблуни сорту Голден Делішес, з меншим впливом строку його виконання. Зміну показника на висоті 1,5 м на 50% спричинено способом і на 17% строком обрізування. Найбільшого впливу на рівень освітленості на висоті 2,0 м (75%) спричинено способом і строком обрізування. В усій кроні найбільшого впливу на освітленість дерев сорту Голден Делішес спричинено способом і строком обрізування.

У дерев сорту Вілмута найвищу освітленість нижньої частини крони (табл. 3) (25%) зафіксовано після зимового традиційного обрізування та в фазу рожевий конус (24%),

тоді як за контурного до початку вегетації показник найменший. Інтенсивність освітлення середньої частини крони (на висоті 1,0 м) найменша за традиційного обрізування взимку (контроль 1) 22% і найвища (38%) за такого ж обрізування в ранньолітній період. На висоті 1,5 м найнижче значення показника (31%) зафіксовано за традиційного обрізування під час цвітіння та в ранньолітній період (35%), що суттєво поступалося вищому його значенню 39–43% за обрізування контурного. На двометровій висоті зафіксовано найвищу освітленість з максимальним показником – 80% від повної ранньолітнього строку контурного обрізування.

У середньому по досліді (рис. 3) рівень освітленості дерев сорту Вілмута зростає зі збільшенням висоти з найбільшим значенням на верхівці (результати багатфакторного дисперсійного аналізу). За традиційного обрізування значення показника поступалося контурному його виконання. Найвищу – 76% освітленість крони дерев виявлено за ранньолітнього обрізування, що на 8–16% пе-

ревищило показники інших строків.

На висоті 0,5 м на досліджуваний показник найбільше вплинув спосіб обрізування (43%), і майже наполовину менше – строк обрізування, відповідно на висоті 1,0 -1,5 м

висота крони (47%) і строк обрізування (42%), а на висоті 2,0 м строк (41%) і спосіб обрізування (31%). У середньому по всій кроні найбільший вплив на зміну освітленості спричинено строком обрізування.

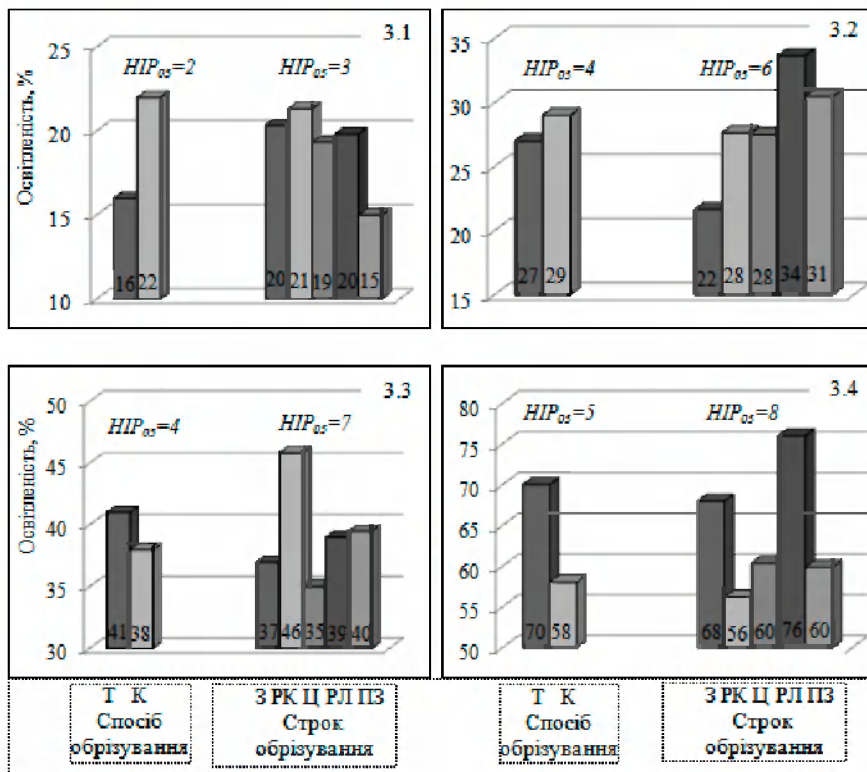


Рис. 3. Залежність рівня освітленості крони дерев яблуні сорту Вілмута від висоти крони і строку контурного обрізування (результати дисперсійного аналізу, 2016 р.):

3.1 – висота 0,5 м; 3.2 – 1,0 м; 3.3 – 1,5 м; 3.4 – 2,0 м.

спосіб обрізування – традиційний (Т), контурний (К); строк обрізування – взимку (З), у фазу рожевий конус (РК), під час цвітіння (Ц), ранньолітній строк (РЛ), через два тижні після збору врожаю (ПЗ).

**Висновки.** Рівень освітленості плодоносних дерев сорту Гала, Голден Делішес та Вілмута на підщепі М.9 з веретеноподібною кроною зростає зі збільшенням висоти з найбільшим значенням на верхівці. Найнижчий рівень освітленості дерев сорту Гала – 12-37% від повної – в нижній частині крони, з поступовим збільшенням до верхівки (41-86%), для сорту Голден Делішес відповідно 9-30% та 33-79% і сорту Вілмута відповідно 16-25% та 80%.

Освітленість крон дерев сорту Гала на 7% вища від сортів Голден Делішес і Вілмута. Освітленість середньої частини крони краща за контурного обрізування з доробкою міждеревного простору, порівняно з традиційним обрізуванням вручну.

Зміна освітленості дерев сорту Гала на висоті 0,5 м більше залежить від взаємодії чинників спосіб і строк обрізування (37%), на висоті 1,0 м від строку обрізування (53%), на висоті 1,5 м від способу обрізування (33%), а на двометровій висоті від строку обрізування (54%). Освітленість дерев сорту Голден Делішес на висоті 0,5 – 1,0 м визначається взаємодією способу і строку обрізування (53-49%), способом (14-36%) і строком обрізування (29-11%), на висоті 1,5 м способом (50%) і строком обрізування (17%), а на висоті 2,0 м взаємодією способу і строку обрізування (75%). Освітленість дерев сорту Вілмута визначається переважно способом (43%), і строком обрізування (23%), на висоті 1,0 -1,5 м висотою крони (47%), і строком обрізування (42%), а на висоті 2,0 м – строком (41%) і способом обрізування (31%).

**Література**

1. Манзюк В.В., Попа С.В., Рыбинцев И.А. Световой режим в насаждениях яблони двухплоскостной v-образной конструкции. [Електронний ресурс]. –Режим доступу: dspace.uasm.md : 8080 / bitstream / handle / 123456789 / 1080 / Vol\_42\_7378.pdf?sequence=1&isAllowed=y  
 2. Хромченко В.В. К методике изучения светового режима в кроне плодовых

деревьев / Совершенствование технологии при интенсификации производства плодов в Нечерноземной зоне. М., 1987. С. 28-35.  
 3. Красова Н.Г., Галашева А. М. Формирование листовой поверхности у сортов яблони на различных вставочных подвоях // Аграрный вестник Урала. 2010. Вып. 4 (70).С. 71-73.  
 4. Kers M. Mehr Blütenknospen durch lichtreflektierende extenday - folie // European fruitgrowers magazine.2010. № 7. P.18 -19.  
 5. Baab G. Bedarforientierte düngung im obstbau // Obstbau. 2004. № 2. P.68 – 72.  
 6. Головатий П.А. Освітленість крони яблуні на підщепі ММ 106 залежно від строку і виду обрізування дерев // Наук. вісн. Національного агр. ун-ту. К., 2007. Вип. 109.С. 128-131.  
 7. Чаплюцький А. М. Освітленість крони яблуні залежно від способу і строку обрізування / 36. наук. праць Уманського НУС. 2014. Вип. 86.Ч.1. Агроніомія. С. 32-36.  
 8. Заморський В.В. Формування продуктивності яблуні залежно від рівня освітленості крони // 36. наук. пр. Уманського НУС. 2010. Вип.74.Ч.1. Агроніомія. С. 32-36.

**References**

1. Manzjuk V.V., Popa S.V., Rybintsev I.A. (2015). Light regime in apple plantations of a two-plane v-shaped construction. [Electronic resource]. –Access mode: http://dspace.uasm.md/bitstream/handle/123456789/1080/Vol\_42\_73-78.pdf?sequence=1&isAllowed=y (in Moldovan).  
 2. Khromenko V.V. (1987). To the method of studying the light regime in the crown of fruit trees / Improvement of technology at the intensification of fruit production in the non-Chernozem zone. Moscow, 1987. 28-35 p (in Russian).  
 3. Krasova N.G., Galasheva A.M. (2010). Formation of leaf surface in apple varieties on various planting podsov / Agrarian News Agency of the Ural Region. 2010. No. 4 (70). pp. 71-73. (in Russian).  
 4. Kers M. Mehr in the lacquer durch lichtreflektierende extenday - folie / European fruitgrowers magazine.2010. No. 7. pp.18 -19. (in German).  
 5. Baab G. Bedarforientierte düngung im obstbau / Obstbau. 2004. № 2. pp.68 – 72. (in German).  
 6. Holovaty P.A. Lighting of crown of apple tree on the basis of MM 106 depending on the period and type of trimming of trees. Bulletin of Uman National University of Horticulture Science. 2007. Vol. 109. pp. 128-131 (in Ukrainian).  
 7. Chaplutsky A.M. Lighting of the crown of the apple tree depending on the method and the period of the circumcison / Proceedings of the Uman University. 2014. Vol. 86.Ч.1. Agronomy. pp. 32-36 (in Ukrainian).  
 8. Zamorsky V.V. Formation of apple productivity depending on the level of illumination of the crown / Proceedings of the Uman University. 2010. Vol. 74.Ч.1. Agronomy. pp. 32-36 (in Ukrainian).