

Список використаних літературних джерел

1. Новак Ж. М. Варіація господарсько-цінних показників гібридів між *T. spelta* та *T. aestivum* і вихідних форм / Ж. М. Новак, І. О. Жекова, В. Ф. Корець // Тези наукової конференції. – Умань, 2009. – Ч.1. – С. 50–51.
2. Нові сорти озимої м'якої пшениці селекції Селекційно-генетичного інституту в аномально посушливих умовах // Пропозиція. – 2007. – № 8. – С. 56–57.
3. Новый исходный материал и его использование при селекции пшеницы на групповую устойчивость к фитопатогенам : первая Всероссийская конференция по иммунитету растений к болезням и вредителям. – Санкт-Петербург, 2002. – 167 с.
4. Гасанова І. І. Кількість та якість клейковини зерна пшениці озимої в умовах північного степу України / І. І. Гасанова // Бюлетень інституту зернового господарства. – 2008. – С. 14–17.
5. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв [Дробот В.І., Арсеньєва Л.Ю., Білик О.А. та ін.]. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с. – ISBN–966–364–173–8.

Аннотація.

Любич В.В., Жекова І.О., Сухомуд О.Г., Парий Ф.М.

*Содержание клейковины и её качество в зерне спельтоидных гибридов F₃₋₅, полученных от скрещивания *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L.*

*Приведены результаты исследований влияния скрещивания *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. на количество клейковины в зерне спельтоидных гибридов, а также проанализировано наследования основных показателей качества клейковины полученных номеров.*

Ключевые слова: спельта, спельтоидные гибриды, клейковина

Annotation.

Liubych V., Zhekova I., Sukhomud O., Paryi F.

*Gluten content in the grain and its quality of spelt hybrids F₃₋₅, formed by hybridization of *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L.*

*Research results of the effect of hybridization of *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. on gluten content of grain of spelt hybrids are shown. Inheritance of the main indices of gluten quality of the spelt numbers are analyzed*

Keywords: spelt, spelt hybrids, gluten

УДК 631.52:581.4:633.522

М.Д. МИГАЛЬ, доктор біологічних наук, професор,

провідний науковий співробітник відділу селекції і насінництва конопель

І.Л. КМЕЦЬ, молодший науковий співробітник відділу селекції і насінництва конопель

Дослідна станція луб'яних культур Інституту сільського господарства Північного Сходу

ВПЛИВ ЧЕКАНКИ РОСЛИН КОНОПЕЛЬ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ

У поданому матеріалі детально описано результати проведення чеканки рослин конопель з метою пошуку прийомів підвищення насінневої продуктивності. Дослідження показують, що чеканка рослин негативно впливає на їх ріст і розвиток, призводить до значної загибелі рослин в цілому або окремих пагонів, у результаті чого чеканені рослини дають менше насіння, ніж нечеканені (контроль). Показано, що на противагу позитивним літературним даним наші результати досліджень не дають підстав для рекомендації застосування чеканки рослин конопель в практичних цілях.

Ключові слова: коноплі, насіннева продуктивність, чеканка, пагін, стебло, суцвіття.

Вступ. Останніми роками активізувалися дослідження щодо пошуку селекційних та агротехнічних методів підвищення насінневої продуктивності конопель. Це пов'язано з тим, що насіння конопель містить олію, у склад якої входять цінні для людини жирні кислоти. Олія конопель використовується не тільки в технічній та харчовій галузях, але також в фармакології, косметичі, парфумерії. Спостерігається тенденція до вирощування конопель на товарне насіння.

Ідея про чеканку рослин конопель з метою підвищення насінневої продуктивності виникла давно. Гіпотетичне обґрунтування полягає в тому, що чеканка рослин дає кілька пагонів із суцвіттями замість одного стебла і що в результаті цього можливо підвищується маса насіння з рослини. До того ж інтерес до цієї теми посилюється у зв'язку з тим, що є літературні дані, які показують позитивні результати чеканки рослин порівняно з нечеканеними.

Показано, що чеканка рослин середньоросійських конопель у фазі 3–4 пар справжніх листків у 2–4 рази збільшує кількість стебел, які сприяють підвищенню насінневої продуктивності. Зниження виходу і якості волокна при цьому не встановлено [1].

В експерименті, проведеному в Пензенському науково-дослідному інституті чеканку рослин конопель проводили косаркою К-2,1 у фазі трьох пар листків на широкорядному посіві з міжряддям 70 см. Спостереження показали, що чеканка затримує строки початку бутонізації і цвітіння на 7 і 4 дні відповідно, але за однакової тривалості періоду вегетації. Чеканені рослини порівняно з нечеканеними (контролем) знижує загальну висоту стебла з 206,3 до 172,0 см, технічну довжину стебла – з 161,7 до 135,0 см, довжину суцвіття – з 44,5 до 37 см, масу 1000 насінин – з 16,8 до 16,2 г, вміст волокна – з 30,1 до 27,0 %, міцність волокна – з 24,8 до 23,9 кгс, вміст олії – з 34,5 до 30,0 %. Однак чеканка рослин дає й значні позитивні результати: підвищує в середньому число продуктивних стебел від 1,0 до 3,1, масу насіння з рослини – від 5,88 до 15,02 г, врожайність насіння – від 0,59 до 1,44 т/га, врожай соломи – від 9,17 до 12,50 т/га, врожай волокна – від 2,78 до 3,47 т/га, збір масла – від 0,19 до 0,41 т/га [2].

Дослідженнями цих же авторів [3] показано, що чеканені рослини конопель у фазі 3–4 пар листків на 5–7 день утворюють 1–5 додаткових стебел. До початку бутонізації вони відставали від контрольних на 3–4 дні, але у фазі повної стиглості насіння різниці не виявлено. Продуктивні стебла давали до 6,1 г насіння. Виявлено: чеканка рослин знижує вміст канабіноїдів. Вміст канабідіола зменшився на 0,1–0,2, а тетрагідроканабінола – з 0,03 до 0,02 % порівняно з нечеканеними рослинами. Зниження кількості канабіноїдів пояснюється наступним. Зрізування стебел змінює органогенез рослин і процеси метаболізму. У результаті збільшення числа стебел змінюється розподіл сонячної радіації і вологозабезпечення рослин, що загалом і впливає на зміну процесу синтезу наркотичних речовин. Прийом чеканки рослин рекомендується в якості одного з методів зниження наркотичної активності посіву.

Наявність літературних даних і їх заманливі результати спонукали нас до проведення своїх спостережень щодо виявлення характеру впливу чеканки рослин конопель на насінневу продуктивність. На відміну від вищезгаданих даних ми здійснювали дослідження не на виробничому посіві, а на індивідуальних рослинах, дотримуючись однакової площі живлення їх та інших умов експерименту.

Мета досліджень – прослідити, як змінюється структура чеканених рослин порівняно з контрольними і як ці зміни впливають на насінневу продуктивність.

Матеріали та методика досліджень. У дослідах був використаний сорт конопель Гляна. Посів здійснювали з допомогою ручного маркера. Густота рослин 50x10 см, тобто наближена до виробничого посіву. Розмір ділянки: 6 рядків довжиною 12 м для кожного варіанта досліду. Чеканку рослин проводили у фазі першої, третьої, п'ятої, сьомої та дев'ятої пари листків. Зрізування стебел проводили ножицями або гострим ножом на відстані 1–2 см вище заданого стеблового вузла. Тривалість феноперіодів рослин визначали за фазами їх росту і розвитку, які легко фіксуються – масові сходи, початок бутонізації, початок цвітіння

чоловічих квіток і стиглість рослин. Контроль – нечekanені рослини. Для морфологічного аналізу і визначення насінневої продуктивності брали по 30 індивідуальних рослин для кожного варіанта експерименту.

В іншому досліді чеканку рослин конопель проводили в дуже розрідженому посіві (100x100 см) з метою виявлення особливостей зміни морфологічних ознак в умовах фактичної відсутності конкуренції рослин за поживні речовини, вологу та освітлення. Крім того, виникає інтерес до пошуку можливостей одержання максимальної кількості насіння з індивідуальної рослини, що цікаво як з теоретичної, так і з практичної точки зору. Чеканку рослин проводили у фазі п'ятої пари листків. Контроль – нечekanені рослини. Вибірка – 40 рослин для кожного варіанта досліді.

Дослідження проводили впродовж 2009–2011 рр.

Результати досліджень. Густота рослин 50x10 см. Як показують наші спостереження, чеканка стебел конопель на різній висоті в процесі індивідуального розвитку рослин сильно впливає на зміну структури і насінневої продуктивності їх. Установлено наступні особливості зміни морфологічних ознак рослин.

Насамперед відмітимо, що чеканка стебла конопель призводить до того, що не всі вони виживають (табл.1). Особливо це стосується чеканки на ранніх фазах розвитку рослин. Так, з 405 зрізаних рослин у фазі першої пари листків загинуло 136 (33,6 %), у фазі третьої пари листків – 5 (1,2 %). Слабкі молоді рослини поступово засихають, не давши пагонів. Зрізування рослин на пізніших фазах росту і розвитку не викликає їх загибелі. Однак за висотою вони не досягають контрольних рослин. Вимірювання показали, що висота нечekanених рослин становить 238,5 см, тоді як чеканені рослини всіх варіантів досліді достовірно менші, висота їх варіює від 179,9 до 218,3 см. При цьому показник досліджуваної ознаки зростає в напрямі від рослин, чеканених у фазі першої пари листків, до рослин, зрізаних у фазі дев'ятої пари листків.

Таблиця 1

Зниження життєздатності чеканених рослин конопель порівняно з нечekanеними рослинами (2011 р.)

Ознака	Фаза чеканки рослин (пара листків)					Конт- роль	
	I	III	V	VII	IX		
Кількість рослин у фазі повних сходів, шт.	405	412	411	418	398	410	
Загинуло рослин у результаті чеканки, шт. %	136	5	0	0	0	-	
	33,6	1,2	0	0	0	-	
Кількість рослин, що вижили: шт. %	269	407	411	418	398	-	
	66,4	98,8	100	100	100	-	
Кількість рослин у фазі стиглості, шт.	265	401	404	406	383	407	
Висота рослин у фазі стиглості, см	\bar{x}	179,9***	199,8***	208,6***	212,9***	218,3**	238,5
	$S\bar{x}$	5,21	3,81	3,90	3,64	4,11	5,41
	V,%	20,1	12,1	11,9	10,8	13,0	14,3

Примітка. Достовірність різниці визначено для варіантів чеканених рослин порівняно з контролем: ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$.

На рисунку 1 показано суттєві зміни в проходженні основних фаз росту і розвитку рослин конопель. У нечekanених рослин узагалі розвивається рівне прямостояче стебло з крупним суцвіттям. У нашому досліді основні феноперіоди нечekanених рослин складають: від масових сходів до початку бутонізації – 49, від початку бутонізації до початку цвітіння – 11, від початку цвітіння до стиглості рослин – 47 днів.



Рис. 1 Тривалість основних феноперіодів росту і розвитку чеканених рослин порівняно з нечеканеними рослинами сорту конопель Гляна (2010 р.)

Порівняно з наведеними контрольними даними тривалість феноперіоду масові сходи – початок бутонізації у чеканених рослин подовжується по-різному в залежності від варіанта досліджу: у рослин, чеканених у фазі першої пари листків, – до 56, третьої пари – до 58, п'ятої пари – до 60, сьомої пари – до 63 і дев'ятої пари – до 66 днів, або максимальна різниця порівняно з контролем складає 17 днів (66–49).

Тривалість періоду початок бутонізації – початок цвітіння рослин конопель коротка. Порівняно з контролем у рослин, зрізаних у фазі дев'ятої пари листків, вона скорочується на 4 дні (з 11 до 7). Але особливо скорочується тривалість феноперіоду початок цвітіння – стиглість рослин (на 12 днів, 47–35), у результаті чого тривалість періоду вегетації майже вирівнюється з контрольним варіантом. Якщо в контролі вегетаційний період складає 107 днів, то у чеканених рослин різних варіантів досліджу – 108–110 днів. Найдовшим періодом росту й розвитку відзначилися рослини, чеканені у фазі трьох пар листків. У 2011 р. закономірності проходження феноперіодів повторилися, тривалість періоду вегетації контролю становить 101 день, а варіантів чеканки рослин – 104–107 днів. Максимальний розрив відмічено у рослин, зрізаних у тій же фазі 3-х пар листків, що і в 2010 р., але не 3, а 6 днів. Це свідчить про те, що чеканка рослин на ранніх стадіях розвитку найбільше пригнічує рослинний організм. З точки зору виробничого посіву показані розбіжності в строках стиглості рослин можна й не помітити, але з біологічної точки зору дані показують, що різниця є і що вона – наслідок впливу чеканки рослин.

Чеканка рослин у фазі першої пари листків проведена через 22 дні після масових сходів. Така затримка пояснюється тим, що на ранніх етапах розвитку рослини конопель ростуть дуже повільно. Зрізування стебел в наступні пари листків здійснено зі значно меншим інтервалом, що пов'язано з поступовим підвищенням інтенсивності росту і розвитку рослин: рослини у фазі третьої пари листків – через 6 днів (28–22), п'ятої пари – через 5, сьомої і дев'ятої пар – через 4 дні.

Виявлено, що період від чеканки рослин у фазі першої пари листків до початку фази бутонізації найдовший – 34 дні (56–22). У наступних варіантах досліду цей період скорочується. У рослин, зрізаних у фазі дев'ятої пари листків, показник найменший – 25 днів (66–41). Зрізування рослин конопель негативно впливає на подальший розвиток їх. Насамперед це стосується молодих рослин. У рослин, чеканених на стадії першої пари листків, помітно проявляється депресія: вони довго «сидять», оскільки коренева система у них ще досить слабка, площа листкового апарату мала. Рослини повільно формують 1–2 бокових пагонів у пазухах листків. Інколи пагони з'являються і в пазухах сім'ядолей. Однак вони дуже слабкі і, як правило, засихають. Характерно, що в результаті чеканки у цій фазі багато рослин гине, особливо в посушливий період. Депресія рослин призводить до того, що масово появляються бур'яни, для розвитку яких створюються сприятливі умови.

Чеканка рослин у фазах третьої, п'ятої, сьомої і дев'ятої пари листків зменшує негативний вплив на формування пагонів, тому що рослини поступово зміцнюють кореневу систему і збільшують площу листкового апарату, забезпечуючи рослинний організм поживними речовинами, вологою та продуктами фотосинтезу.

Зменшення негативного впливу чеканки рослин на пізніх фазах розвитку наочно показано на графіку (рис.2). У 2010 р. рослини, зрізані у фазі першої пари листків, дали пагони довжиною 2–3 см лише через 15 днів, тоді як у фазі третьої пари – через 9, п'ятої пари – через 7, сьомої і дев'ятої пари – через 5 днів, тобто порівняно з першою парою листків показник скоротився в 3 рази. Аналогічна закономірність проявилася і в 2011 р. Отже, чеканка рослин на пізніших фазах розвитку прискорює появу пагонів, оскільки залишена значна частина рослини нижче зрізу забезпечує для цього відповідні умови. Однак велика кількість невеликих за розміром пагонів, що виростають в пазухах нижніх листків стебла, гине. Найбільші пагони взагалі виростають у верхній частині зрізаного стебла.

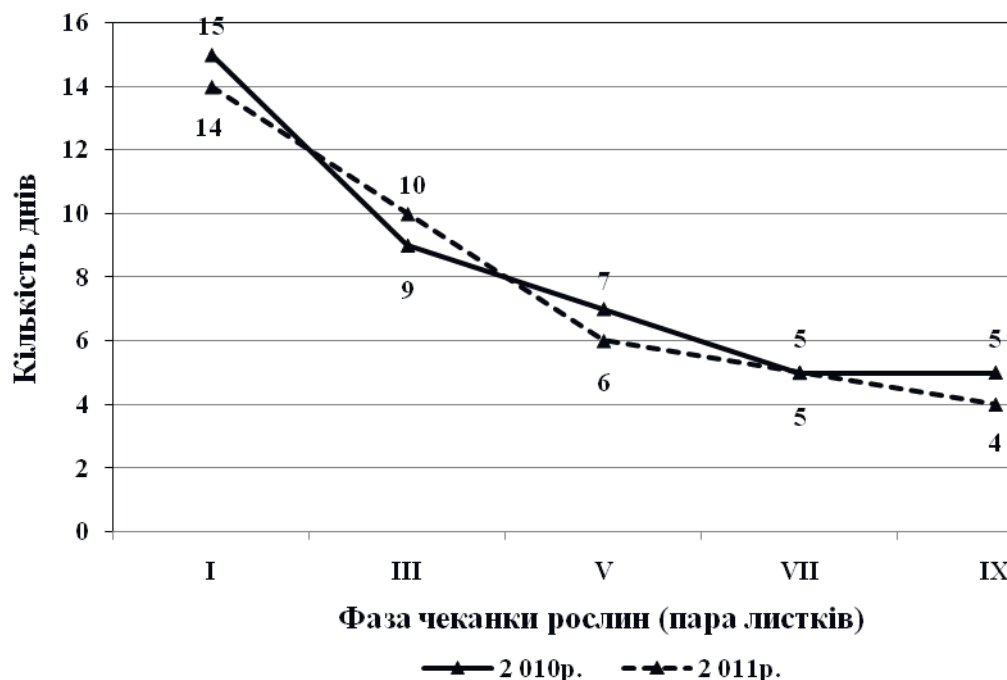


Рис. 2 Період у днях від чеканки рослин до появи бокових пагонів довжиною 2–3 см в пазухах листків

Особливістю розвитку пагонів є те, що вони у великій кількості гинуть упродовж вегетації рослин. Загибель відбувається з двох причин: менші пагони нижньої частини стебла рослин найчастіше засихають, крупніші верхньої частини стебла – відчахуються, тобто відламуються від стебла. Відламування відростків – результат слабкого зростання їх зі стеблом. Тканини в цьому місці не витримують маси пагонів, на яких формуються відносно крупні суцвіття. Чим більші суцвіття і більший кут зростання пагонів зі стеблом, тим вища

частота відламування їх. Відмічено випадки, коли на чеканеній рослині формується 2–4 крупні пагони, які поступово відламуються, а стебло, що залишилось, засихає. Відчакування відростків посилюється у вітряну погоду. У підсумку в період стиглості конопель посів має непривабливий вигляд від хаотичного переплетення відламаних, засохлих і живих пагонів, що погіршує процес збирання конопель будь-яким способом і погіршує якість зібраного стеблостою.

Про особливості динаміки загибелі пагонів вказують дані таблиці 2 і рисунку 3. Найменше гине їх у варіанті чеканки рослин у фазі першої пари листків (11,6%), оскільки нижче зрізу залишається всього лише два листки які дають в основному два пагони. У зв'язку з низьким зрізом стебла (майже при землі) посів має вигляд, ніби в одному гнізді ростуть по дві рослини. Гинуть пагони в таких випадках. Інколи невеликі відростки з'являються в пазухах сім'ядолей, котрі завжди засихають. Може засихати один з двох пагонів чеканеної рослини, що виникають з пазух листків. Крім того, відмічено: пагони, досягнувши значної висоти, розчахуються навпіл, у результаті чого один або обидва засихають.

Таблиця 2

Співвідношення живих і загиблих пагонів чеканених рослин конопель сорту Гляна за роками (кількість пагонів у середньому на 1 рослину)

Фаза чеканки (пара листків)	2010 р.			2011 р.			Середнє		
	Усього пагонів, шт.	У т.ч. загинуло		Усього пагонів, шт.	У т.ч. загинуло		Усього пагонів, шт.	У т.ч. загинуло	
		шт.	%		шт.	%		шт.	%
I	2,1	0,4	17,5	2,0	0,2	10,0	4,1	0,6	11,6
III	4,0	2,2	56,0	3,8	1,6	42,1	7,8	3,8	48,7
V	5,5	2,7	49,1	6,0	3,2	53,3	11,5	5,9	51,3
VII	4,2	1,8	42,9	6,3	3,6	57,1	10,5	5,4	51,4
IX	5,0	1,8	36,0	5,7	3,0	52,6	10,7	4,8	44,9

Кількість загиблих пагонів суттєво збільшується, починаючи з рослин, чеканених у фазі третьої пари листків, і знаходиться на рівні 44,9–51,4%, тобто близько половини. Пагони в більшості засихають. Крупні відростки частково відламуються від стебла.

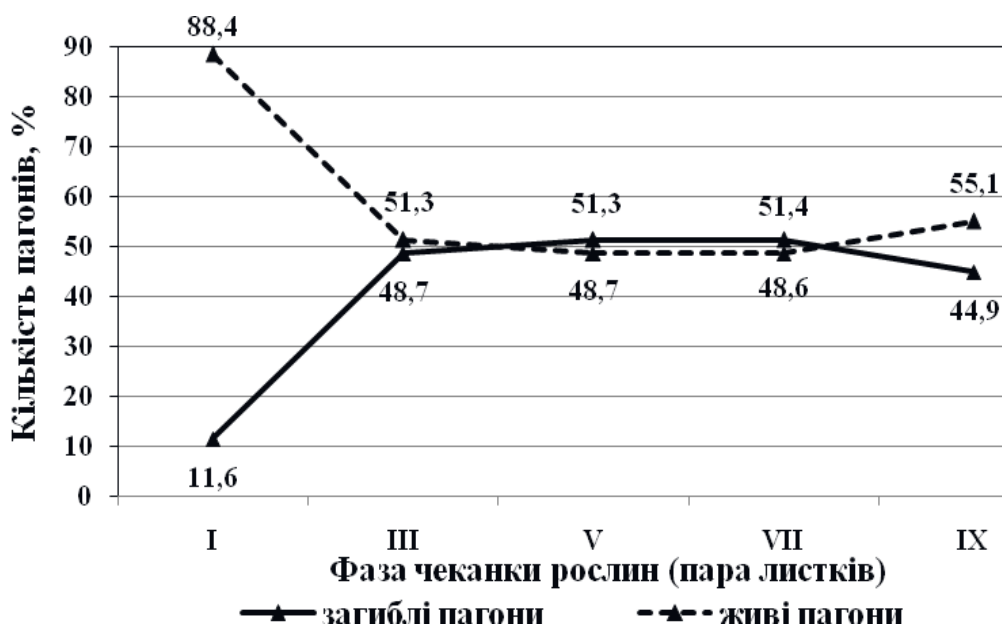


Рис. 3 Співвідношення живих і загиблих пагонів чеканених рослин конопель сорту Гляна (середнє за 2010–2011 рр.)

Вище було показано особливості розвитку рослин, чеканих у різні фенофази, сильний вплив чеканки на зміну цілого комплексу морфологічних ознак, які можуть призводити до загибелі не тільки окремих пагонів, але й рослини в цілому. Нижче подано експериментальні дані, що підтверджують суттєвий ступінь зміни структури чеканих рослин у фазі стиглості і їх вплив на визначення насінневої продуктивності. З метою більш детального вивчення морфологічних ознак підослідного матеріалу було виділено по 30 індивідуальних рослин кожного варіанта досліду для проведення лабораторного аналізу їх за комплексом ознак.

Основними складовими структури нечеканих рослин конопель в період стиглості є загальна і технічна довжина стебла, діаметр стебла і довжина та ширина суцвіття. Технічна довжина стебла і довжина суцвіття разом складають загальну довжину стебла. У нашому досліді в контрольних рослин загальна довжина стебла становить 230,6 см, технічна довжина – 132,4 см, діаметр – 11,5 мм, довжина суцвіття – 98,2 см і ширина суцвіття – 15,3 см (табл. 3).

Таблиця 3

Відмінність чеканих рослин за морфологічними ознаками порівняно з нечеканими рослинами у фазі стиглості конопель, (середнє за 2010–2011 рр.)

Ознака	Статистичний критерій	Конт- роль	Фаза чеканки рослин (пара листків)				
			I	III	V	VII	IX
Загальна довжина стебла, см	\bar{x}	230,6	206,4 ^{***}	208,6 ^{***}	205,9 ^{***}	202,5 ^{***}	213,6 ^{***}
	$S\bar{x}$	4,16	4,10	4,70	3,22	3,15	3,53
	V, %	12,7	10,9	12,3	8,6	8,5	9,1
Технічна довжина стебла, см	\bar{x}	132,4	101,3 ^{***}	127,8	109,8 ^{***}	83,6 ^{***}	62,4 ^{***}
	$S\bar{x}$	3,10	2,43	2,54	3,05	1,95	1,68
	V, %	13,2	10,8	9,8	11,0	8,3	7,1
Довжина стебла до першого пагона, см	\bar{x}	-	3,2	6,6	8,8	20,5	46,7
	$S\bar{x}$	-	0,20	0,49	0,52	2,00	3,04
	V, %	-	33,2	47,8	32,4	52,2	35,7
Довжина стебла пагона, см	\bar{x}	-	183,5	189,0	164,5	146,8	131,3
	$S\bar{x}$	-	5,19	5,61	3,96	3,43	3,84
	V, %	-	15,5	16,3	13,2	12,8	16,0
Діаметр стебла, мм	\bar{x}	11,5	7,8 ^{***}	7,4 ^{***}	6,5 ^{***}	6,3 ^{***}	6,2 ^{***}
	$S\bar{x}$	0,32	0,25	0,29	0,17	0,17	0,22
	V, %	15,2	17,3	21,7	14,7	17,6	19,6
Довжина суцвіття, см	\bar{x}	98,2	82,2 ^{**}	61,2 ^{***}	54,7 ^{***}	63,2 ^{***}	68,9 ^{***}
	$S\bar{x}$	2,20	5,83	4,07	3,62	3,32	3,18
	V, %	9,8	38,9	36,4	36,2	28,8	25,2
Ширина суцвіття, см	\bar{x}	15,3	7,6 ^{***}	5,3 ^{***}	4,1 ^{***}	4,4 ^{***}	5,8 ^{***}
	$S\bar{x}$	0,95	0,55	0,39	0,24	0,28	0,42
	V, %	38,5	39,6	39,5	31,6	35,1	48,2
Висота чеканки рослин, см	\bar{x}	-	3,2	5,6	22,6	42,8	69,4
	$S\bar{x}$	-	0,20	0,49	0,81	1,40	2,23
	V, %	-	33,2	47,8	19,5	17,9	17,6

Примітки:

1. Достовірність різниці визначена між однойменними ознаками чеканих рослин порівняно з контрольними.
2. Тут і далі у чеканих рослин визначали середні дані структурних елементів пагонів у межах кожної індивідуальної рослини, а потім усереднювали їх у межах варіанта досліду.

Чеканені рослини у фазі стиглості замість одного стебла складаються з кількох плодоносних пагонів, які мають свою загальну і технічну довжину стебла, діаметр стебла, довжину й ширину суцвіття. Загальна довжина стебла пагонів чеканених рослин у межах усіх варіантів дослідів високодостовірно поступається довжині стебла контрольних рослин (202,5–213,6 проти 230,6 см). У межах варіантів досліду чеканки рослин закономірності не виявлено. Однак найдовші стебла формуються у рослин, зрізаних у фазі дев'ятої пари листків.

За технічною довжиною стебла пагони також поступаються контрольним рослинам. Найвищий показник відмічено у рослин, зрізаних у фазі трьох пар листків. Чітко встановлено, що чеканка рослин на пізніх фазах дає значно меншу довжину технічної частини стебла пагона, оскільки зрізування рослин було проведено в зоні, близькій до суцвіття. Тому пагони за короткий період переходять до формування репродуктивних органів. Якщо у фазі трьох пар листків рослини були зрізані на висоті 3,2 см, то у фазі дев'ятої пари листків – на висоті 69,4 см.

Взагалі пагони виникають не тільки у пазухах верхніх листків зрізаного стебла, але й пазухах нижчих листків. Проте відростки виникають не в усіх пазухах нижчих листків, а лише в декількох. Тому довжина стебла до першого пагона коротша, ніж довжина до місця зрізу рослини. Наприклад, у фазі дев'ятої пари листків зріз стебла проведено на висоті 69,4 см, а довжина стебла до першого відростка 46,7 см, або різниця складає 22,7 см, на якій розвиваються пагони.

Діаметр стебла пагонів значно менший, ніж у контрольних рослин (6,2–7,8 проти 11,5 мм). Спостерігається закономірність зміни даної ознаки: з підвищенням місця зрізу рослини зменшується показник діаметра пагона.

За довжиною суцвіття пагони істотно поступаються нечеканим рослинам. Найдовші суцвіття одержано в результаті чеканки рослин у фазах першої і дев'ятої пари листків (82,2 і 68,9 проти 98,2 см), що пояснюється наступним. У рослин, чеканених у фазі першої пари листків, утворюються в основному два пагони, зовні близьких до нормально розвинених рослин, які формують відносно крупне суцвіття. У рослин, чеканених у фазі дев'ятої пари листків, утворенню більших суцвіть сприяють потужно розвинена коренева система і листковий апарат зрізаної рослини, що забезпечують кращі умови для росту і розвитку репродуктивної частини стебла. Аналогічну закономірність отримано за зміною ознаки ширини суцвіття пагонів порівняно як із контролем, так і між варіантами чеканки рослин.

У чеканених рослин конопель до фази стиглості виживає від 1 до 7 пагонів різного розміру. З метою показу високого ступеня мінливості параметрів морфологічних ознак пагонів у межах однієї рослини наводимо результати аналізу 4 рослин (табл. 4). Так, у рослини №3, чеканеної у фазі дев'ятої пари листків, вижило до стадії стиглості 7 пагонів. Загальна довжина їх варіює від 30 до 135 см, технічна довжина стебла від 28 до 85 см, діаметр – від 1,5 до 6,6 мм, довжина суцвіття – від 2 до 50 см і ширина суцвіття – від 1 до 3,5 см. Менші за довжиною пагони взагалі розташовуються у пазухах нижчих листків стебла від місця зрізу. За станом розвитку вони схожі на підгін в посіві: тонкі, ламкі й дуже низькопродуктивні за насінням.

Виявлено, що зі збільшенням кількості живих пагонів на рослині у фазі стиглості у них зменшуються середні показники морфологічних ознак.

Значна зміна морфологічних ознак чеканених рослин конопель негативно впливає на насінневу продуктивність (табл. 5). За результатами середніх дворічних даних чеканені рослини у фазах першої, третьої, п'ятої і сьомої пари листків дають меншу масу насіння з рослини порівняно з контролем (9,3–12,7 проти 14,9 г). Особливо низькі показники спостерігаються у варіанті рослин, зрізаних у фазі першої пари листків (9,3 г). При цьому треба врахувати, що в таблиці показана маса насіння в середньому з 1 рослини, яка вижила. У перерахунку на одиницю площі даний показник буде нижчим, оскільки частина чеканених рослин гине, особливо рослин, чеканених у фазі першої пари листків (33,6 %).

Таблиця 4

Ступінь мінливості пагонів за морфологічними ознаками у фазі стиглості конопель

№ рослини	№ пагона	Довжина пагона, см		Діаметр пагона, мм	Довжина суцвіття, см	Ширина суцвіття, см
		загальна	технічна			
2010 р.						
1	1	229	104	9,5	125	16,3
	2	185	117	5,8	68	6,4
	3	166	114	4,8	52	3,5
	4	142	115	4,0	27	3,2
	5	100	96	3,0	6	1,0
Середнє		144,4	109,2	5,4	55,6	6,1
2	1	166	126	3,7	40	4,8
	2	163	137	3,0	26	4,2
	3	140	128	3,0	12	3,5
	4	93	89	1,2	4	1,0
	5	85	83	1,0	2	1,0
Середнє		129,4	97,7	2,4	16,8	2,7
2011 р.						
3	1	135	85	6,6	50	3,5
	2	127	47	5,0	80	3,1
	3	123	45	5,3	78	3,0
	4	93	76	4,0	17	2,2
	5	90	75	3,0	15	1,2
	6	54	52	2,0	2	1,0
	7	30	28	1,5	2	1,0
Середнє		93,1	58,3	3,9	34,6	2,1
4	1	138	48	7,3	90	6,3
	2	135	50	7,5	85	9,1
	3	130	65	5,8	65	5,4
	4	110	59	5,0	51	4,5
	5	87	76	3,5	11	1,2
Середнє		120,0	59,6	5,8	60,4	5,3

Лише рослини, чеканені у фазі дев'ятої пари листків, дають результати близькі за масою до контрольного варіанту. У 2010 р. у посушливий рік зрізані рослини у цій фазі показали кращі дані, ніж нечekanені рослини ($P < 0,01$), а в 2011 р., навпаки – протилежний результат.

Таблиця 5

Негативний вплив на насінневу продуктивність чеканених рослин конопель порівняно з нечekanеними (маса насіння з 1 рослини, г)

Контроль і фаза чеканки рослин (пара листків)	2010 р.		2011 р.		Середнє	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	V, %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	V, %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	V, %
Контроль	3,38±0,14	8,4	26,4±0,84	6,4	14,9±0,49	7,4
I	1,87±0,34 ^{***}	36,5	16,7±0,46 ^{***}	5,5	9,3±0,40 ^{***}	21,0
III	3,23±0,29	17,7	20,0±2,50 [*]	25,0	11,6±1,40 [*]	21,4
V	3,26±0,27	16,4	19,2±1,97 ^{***}	20,5	11,2±1,12 [*]	18,5
VII	3,14±0,28	17,6	22,2±0,92 ^{***}	8,3	12,7±0,60 ^{**}	13,0
IX	4,39±0,42 ^{***}	18,2	25,0±0,70	5,6	14,7±1,12	11,9

Примітка. Достовірність різниці показана для чеканених рослин порівняно з нечekanеними рослинами.

Отже, очікуваний ефект не справдився. Чеканка рослин конопель у будь-якій фазі росту й розвитку їх практично неприйнятна, не враховуючи навіть затрати на проведення самої чеканки стеблостою.

Густина рослин 100x100 см. На чеканених рослинах розрідженого посіву 100x100 см пагони з'являються через 8–9 днів. Фаза бутонізації спізнюється на 6–7 днів, а фаза стиглості на 5 днів. Чеканка рослин дає від 6 до 10 пагонів. Наявність десяти пагонів свідчить про те, що у рослини пагони утворилися у пазухах усіх листків нижче проведеного зрізу стебла. Кількість таких рослин становить 15 % (6 із 40) (табл. 6).

Таблиця 6

Характеристика чеканених рослин конопель розрідженого посіву (100x100 см) за ознакою кількості відламаних пагонів від стебла (2009 р.)

Градація рослин за кількістю відламаних пагонів, шт.	Кількість рослин		Усього пагонів, шт.	Кількість відламаних від стебла пагонів		Кількість рослин, у яких відламалися усі пагони, шт.
	шт.	%		шт.	%	
4	2	5,0	8	5	62,5	1
5	4	10,0	20	3	15,0	0
6	7	17,5	42	19	45,2	1
7	6	15,0	42	23	54,8	1
8	12	30,0	96	37	38,5	0
9	3	7,5	27	11	40,7	0
10	6	15,0	60	32	53,3	1
Усього	40	100	295	130	44,1	4

На відміну від посіву густотою рослин 50x10 см пагони взагалі не засихають, оскільки вони добре освітлюються з усіх сторін. Проте пагони відламуються від стебла, причому значно частіше, ніж при густоті 50x10 см. У 40 рослин було нараховано всього 295 пагонів, у тому числі відладалось 130 (44,1 %). Як показують спостереження, пагони відламуються незалежно від загальної кількості їх на рослині та яруса листків на стеблі. Найчастіше відламуються масивні пагони з крупними суцвіттями. У 4 рослин з 40 відламалися всі пагони, тобто рослини засохли. Така велика кількість відламаних пагонів у посіві чеканених рослин зафіксована нами в умовах вегетаційного періоду без особливих випадків несприятливої погоди (сильний вітер, град, дощ тощо). Звичайно, в більш несприятливих погодних умовах наслідки можуть бути гіршими.

Як встановлено, чеканені рослини конопель у фазі стиглості сильно відрізняються від нечеканених (табл. 7). Зокрема загальна довжина стебла в контрольних рослин складає 265,3 см, тоді як у чеканених рослин (до верхівки найвищого пагона) – 222,6 см ($P < 0,05$),

Таблиця 7

Відмінність чеканених рослин за морфологічними ознаками порівняно з нечеканеними рослинами у фазі стиглості, густина рослин 100x100 см (2009 р.)

Статистичний критерій	Довжина стебла, см		Довжина пагона, см	Діаметр пагона, мм	Розмір суцвіття, см	
	загальна	технічна			Довжина	Ширина
Нечеканені рослини (контроль)						
\bar{x}	265,3	28,1	-	16,2	237,1	47,7
$S\bar{x}$	4,51	5,91	-	0,91	6,15	2,88
V, %	4,5	36,8	-	14,5	6,9	16,0
Чеканені рослини						
\bar{x}	222,6*	9,4**	157,7	7,4***	106,8***	9,3***
$S\bar{x}$	10,90	2,15	10,42	0,53	11,71	1,94
V, %	12,9	60,6	17,4	17,2	28,9	54,8

Примітка. Достовірність різниці визначено між середніми показниками ознак чеканених рослин порівняно з нечеканеними.

технічна довжина стебла (у чеканих рослин до першого пагона) – 28,1 і 9,4 см ($P < 0,01$), діаметр стебла 16,2 і 7,4 мм ($P < 0,001$), довжина суцвіття – 237,1 і 106,8 см ($P < 0,001$) і ширина суцвіття – 47,7 і 9,3 см ($P < 0,001$). Технічна довжина стебла у нечеканих рослин мала, становить усього 28,1 см. Даний показник свідчить про те, що в дуже розрідженому посіві рослини самі по собі розгалужуються, не потребуючи чеканки.

Відмічено, що ступінь мінливості досліджуваних ознак у чеканих рослин значно вищий, ніж у контрольних. Коефіцієнт варіації особливо високий у технічній довжині стебла і ширини суцвіття – 66,6 і 54,8 відповідно.

Результати досліджень показують, що чеканка рослин конопель, вирощених при густоті 100x100 см, позитивних результатів на насінневу продуктивність не дає, а точніше, зменшує показник маси насіння (табл. 8). Контрольні рослини формують одне, але потужне стебло з дуже довгим і широким суцвіттям, з великою кількістю сформованих гілок першого і другого порядку, що забезпечує одержання більшої маси насіння, ніж чеканені рослини, які утворюють 4–10 пагонів. Так, у нечеканих рослин маса насіння з рослини становить 218,4 г, маса 1000 насінин – 20,8 г, кількість насінин у середньому з рослини – 10520 шт., тоді як у чеканих рослин – 186,8 г, 19,9 г і 9242 шт. відповідно. Проте різниця статистично недостовірна, що пояснюється високими показниками мінливості ознак насінневої продуктивності рослин ($S\bar{x}$ і $V, \%$), особливо у зрізаних рослин.

Таблиця 8

Відмінність чеканих рослин конопель за насінневою продуктивністю порівняно з нечеканими рослинами (2009 р.)

Статистичний критерій	Маса насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Кількість насінин з 1 рослини
Нечеканені рослини (контроль)			
\bar{x}	28,4	20,8	10520
$S\bar{x}$	6,38	0,24	374,94
$V, \%$	7,7	3,1	9,4
Чеканені рослини			
\bar{x}	186,8	19,9	9242
$S\bar{x}$	13,67	20,4	798,90
$V, \%$	19,4	0,43	22,9

Таким чином, наші трирічні спостереження показують, що застосування чеканки стебел конопель, проведеної в різні фази розвитку рослин, не викликає практичного інтересу як метод підвищення насінневої продуктивності. Фактично отриманий протилежний результат порівняно з вищенаведеними літературними даними, згідно з якими у чеканих рослин порівняно з нечеканими маса насіння підвищується майже в три рази, або в стільки разів у скільки приблизно збільшується число плодоносних пагонів у зрізаних рослин. Однак суцвіття пагонів чеканих рослин значно менші за розміром, ніж у нормально розвинених рослин. Негативні наслідки прийому зрізування рослин конопель, на наш погляд, пов'язані з наступним.

Чеканка рослин – сильне травмування їх, яке порушує звичний ритм розвитку рослинного організму, зокрема ускладнює транзит води та поживних речовин вгору по стеблу та продуктів фотосинтезу в протилежному напрямку, у результаті чого знижується життєздатність рослин. Як наслідок, певна частина рослин гине, багато пагонів засихає або відламується від стебла. Затримка в рості і розвитку чеканих рослин створює умови для підвищення ступеня забур'яненості посіву. Велика кількість живих і загиблих пагонів утворює плутанину, ускладнюючи процес збирання посіву будь-яким способом. Загалом, за нашими даними, застосування методу чеканки рослин на виробничих посівах конопель з метою підвищення насінневої продуктивності немає сенсу.

Дуже розріджений нечеканений посів конопель заслуговує на увагу в науковому плані. При відсутності конкуренції за поживні речовини та освітлення нечеканені рослини

виявляють генотипові відмінності за морфологічними ознаками (величина рослини, розмір, форма і структура суцвіття та інші), що дає можливість відібрати найкращі екземпляри з потенційно вищими показниками насінневої продуктивності.

Висновки. 1. Рослини конопель, вирощені в умовах різної густоти посіву і чеканені в різні фази росту і розвитку, знижують насінневу продуктивність порівняно з нечеканеними рослинами. Утворення кількох пагонів у зрізаних рослин не дає позитивного результату.

2. Найкращим періодом чеканки рослин конопель з точки зору насінневої продуктивності є зрізування їх у фазах 7–9 пари листків, проте вони дають масу насіння всього лише приблизно на рівні контролю.

3. Чеканка стебел конопель у фазі першої пари листків викликає загибель значної кількості рослин, оскільки у цей період у них слабкорозвинена коренева система і листковий апарат.

4. У результаті чеканки рослин, проведеної на пізніших фенофазах, спостерігається засихання пагонів у нижній частині стебла та відламування пагонів (здебільшого крупних) від стебла. Зустрічаються рослини, у яких відламуються всі пагони, унаслідок чого рослини гинуть.

5. Затримка в рості і розвитку чеканених рослин створює умови для підвищення ступеня забур'яненості посіву конопель.

6. Хаотичне розміщення живих і загиблих пагонів в посіві зрізаних рослин створює плутанину, яка ускладнює процес збирання конопель будь-яким способом і погіршує якість стеблостою.

7. У чеканених рослин порівняно з не чеканеними тривалість вегетації на 3-5 днів довша.

8. У цілому метод чеканки рослин конопель неприйнятний у виробничих умовах.

9. У наукових цілях заслуговує на увагу дуже розріджений нечеканений посів конопель, який дозволяє виявити генотипові відмінності між рослинами за морфологічними ознаками і виділити найкращі з них за потенційно вищими показниками насінневої продуктивності.

Список використаних літературних джерел

1. Маслов В.П. Конопля: уход за посевами / В.П. Маслов // Агротехника. – М. : Сельхозгиз, 1952. – 372 с.

2. Смирнов А.А. Чеканка – эффективный резерв увеличения продуктивности коноплеводства / А.А. Смирнов, В.А. Сериков, О.Н. Зеленина [и др.] // Селекция против наркотиков : мат. II междунар. конф. (г. Пенза, 4–6 июля 2007 г.). – Пенза, 2007. – С. 105–112.

3. Зеленина О.Н. Влияние чеканки растений на содержание каннабиноидов в соцветиях однодомной среднерусской конопли / О.Н. Зеленина, Н.И. Козин, А.А. Смирнов // Селекция против наркотиков : мат. междунар. научн. конф., посвященной проблемам растений, содержащих наркотические вещества (г. Краснодар, 9–11 августа 2004 г.). – Краснодар, 2004. – С. 43–46.

Аннотація

Н. Д. Мигаль, И. Л. Кмец

Влияние чеканки растений конопли на семенную продуктивность

В представленном материале подробно описаны результаты проведения чеканки растений конопли с целью поиска приемов повышения семенной продуктивности. Исследования показывают, что чеканка растений негативно влияет на их рост и развитие, приводит к значительной гибели растений в целом или отдельных побегов, в результате чего чеканенные растения дают меньше семян, чем нечеканенные (контроль). Показано, что в противовес положительным литературным данным наши результаты исследований не дают оснований для рекомендации применения чеканки растений конопли в практических целях.

Ключевые слова: конопля, семенная продуктивность, чеканка, побег, стебель, соцветие.

Annotation

Myhal M., Kmets S.

Influence of hemp plants pruning on seeds productivity

The article dills with detailed description of the process of hemp plants pruning with the aim of creation of new methods of seeds productivity increasing. It was proved, that hemp plants pruning negatively influence on their growing and development, result in considerable death of plants at whole or their separate parts. As a result plants, which were pruning, give less seeds than plants, which were not pruning. In counterbalance with positive literary information our results of researches do not recommend to use hemp plants in practical aims.

Keywords: *hemp, seed productivity, pruning, sprout, stem, inflorescence.*

УДК 633.522 : 631.52

С.В. МІЩЕНКО, кандидат с.-г. наук

Дослідна станція луб'яних культур

Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН

**ЗМІНА НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОНОПЕЛЬ ПІД ВПЛИВОМ
САМОЗАПИЛЕННЯ**

У даній статті подано аналіз рослин конопель I₁–I₃ Глухівські 58 та I₁–I₃ Золотоніські 15 за насінневою продуктивністю. Вивчені ознаки маси насіння з рослини і маси 1000 насінин.

Ключові слова: *коноплі, насіннева продуктивність, самозапилення.*

Вступ. У історичному плані інбридинг і його крайню форму (самозапилення) у конопель вивчали Fruwith C., Hirata K., Сизов И.А., Fleischmann R., Hoffmann W., Bócsa I., Wichert-Kobus J., Степанов Г.С., Мигаль Н.Д., Лайко И.М., Ситник В.П., Вировец В.Г. та ін. Були проведені дослідження і щодо впливу самозапилення на насінневу продуктивність.

Зокрема, Сизов И.А. спостерігав у потомствах від самозапилення збільшення розмірів насіння і їх абсолютної маси. Маса насіння I₂ складала 38,17 г при масі батьківських форм – 17,80 г, тобто збільшувалась більше, ніж у 2 рази [1]. Fleischmann R. вивчався інбридинг з 1919 р., а у 1934 р. повідомлено про зниження насінневої продуктивності на 50% [2]. Bócsa I. зазначає, що урожай насіння інбредних ліній, досліджуваних Fleischmann R., знизився через зменшення маси тисячі насінин [3]. Про різке зниження насінневої продуктивності в процесі близькоспорідненого розмноження також відмічає Степанов Г.С. Він наводить наступні дані: якщо вихідна форма мала 360–380 насінин на одному суцвітті, то рослини I₁ – 10–16 (2,7–4,1%), I₂ – 3–6 (2,2–3,1%), I₃ – 5–6 (1,3–1,5%), I₄ – 3–6 (0,8–1,5%), I₅ – 2–5 шт. (0,5–1,2%) [4]. Він констатує, що результатом депресії при інбридингу є явище зниження схожості насіння. Уже в першому поколінні вона склала 5,5–10,0% і в подальшому від покоління до покоління знижувалась до 3,3–5,5% (I₅) [4].

Актуальність подальших досліджень впливу інбридингу на зміну біологічних і селекційних ознак однодомних конопель викликана необхідністю: комплексності вивчення самозапиленних ліній (що так і не стало предметом окремого спеціального дослідження), наявністю нових унікальних сортів, вирівняних за основними селекційними ознаками, встановлення особливостей генетичного контролю ознак відсутності канабіноїдних сполук та стабільності однодомності з метою створення гетерозисних гібридів конопель.

Мета даних досліджень – встановити особливості зміни насінневої продуктивності конопель під впливом самозапилення.

Матеріали та методика досліджень. Самозапилення рослин однодомних конопель проводили з використанням індивідуальних ізоляторів з агроволокна у 2008–2010 рр. Відповідно аналіз потомства здійснювали у 2009–2011 рр. за ознаками маси насіння з