

**ОСОБЛИВОСТІ АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ ПОПЕРЕЧНОГО ЗРІЗУ  
СТЕБЕЛ КАРЛИКОВИХ РОСЛИН КОНОПЕЛЬ СОРТУ ГЛУХІВСЬКІ 58**

*Онупрієнко Л.Г., кандидат сільськогосподарських наук*

*Лайко І.М., кандидат сільськогосподарських наук*

*Міщенко С.В., кандидат сільськогосподарських наук*

*ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР ІСГПС НААН*

---

*У статті подано порівняльну характеристику анатомічної будови поперечних зрізів стебел карликових рослин конопель сорту Глухівські 58 і типових (нормально розвинених) особин низьковолокнистого і високоволокнистого сортів.*

Завдяки використанню досягнень з біології і генетики, широкого застосування ефективних методів і прийомів селекції та перспективного вихідного матеріалу науковцями інституту вдалося підвищити вміст волокна у конопель з 11–13 до 30–32 % і збільшити його урожайність у 2,5–4 рази. Створена нова форма конопель – однодомна, що дозволило механізувати процес одноразового збирання насінневих посівів. Вперше у світовій практиці виведені сорти однодомних безнаркотичних конопель, що свідчить про використання селекції як методу боротьби з розповсюдженням наркоманії [1]. Особливо актуальним для сучасної селекції конопель є створення сортів насінневого напрямку за принципово новою моделлю та відповідно пошук донорів відмінних властивостей.

Так, нами були виявлені карликові рослини у популяції сорту Глухівські 58, прояв яких не пов'язаний з плейотропною дією генів чоловічої стерильності. Останнє вже раніше відмічали Н.Д. Мигаль, Е.И. Бородин у лінії конопель ЮСО-1ЛЗ. Зокрема, були виявлені ранньостиглі і пізньостиглі карлики, які відрізнялися між собою альтернативними ознаками. Описано окремі їх морфологічні особливості, динаміку росту, формування ознак статі. Показано, що ознака ранньостиглої карликовості детермінована рецесивною мутацією (нормально розвинені рослини мають генотип NN, Nn, а карликові – nn) [2, 3].

Карликові рослини конопель потребують всебічного вивчення, зокрема за селекційними і біологічними ознаками. Доцільним є дослідження анатомічної будови стебел з позиції їх волокнистості, а також стійкості до вилягання і зламування, тобто до виконання механічної функції.

Розглянемо типову анатомічну будову поперечного зрізу стебел конопель. Комплекси тканин на поперечному зрізі від периферії до центру Г.И. Сенченко [4] наводить так. Зовні розміщена покривна тканина, яка складається із епідермісу, що представлений одним шаром міцно зімкнутих клітин з целюлозною оболонкою, вкритих кутикулою. У епідерміс включені численні волоски. Далі розміщується первинна кора,

яка складається із трьох тканин: коленхіми (механічна тканина паренхімного типу, яка складається із рівномірно розвинених у всіх напрямках клітин з целюлозними оболонками), корової паренхіми (жива тканина із тонкостінних клітин, яка здійснює процес асиміляції і часто буває заповнена запасами поживних речовин), ендодермісу, або крохмаленосної піхви (одношарове кільце клітин, функціональне призначення яких – накопичення поживних речовин). За первинною корою розміщений твердий луб, що складається із тонкостінних клітин перициклічної паренхіми і товстостінних прозенхімних клітин первинних луб'яних волокон. Первинні луб'яні волокна зливаються у суцільне кільце пучків. Первинні волокна твердого лубу є основними прядивними волокнами. Під твердим лубом залягає флоема, що складається з ситоподібних (решітчастих) трубок, вторинних луб'яних волокон і луб'яної паренхіми. Вторинне волокно значно поступається первинному за міцністю. За луб'яною паренхімою залягає вузька смужка генеративної тканини – камбію. Клітини камбію відкладають всередину клітини вторинної деревини, назовні – лубу. Нижче шару камбію розміщена деревина. Вона складається із водоносних судин, деревинних волокон і паренхіми. Центральну частину стебла займає серцевина, часто вона порожниста. Найбільший приріст волокна відбувається від початку бутонізації до масового цвітіння. Первинне волокно має довжину від 8 до 50 мм, вторинне – не більше 4 мм. У більшості випадків луб'яні клітини мають веретеноподібну форму з загостреними чи злегка притупленими кінцями [4].

Попередніми дослідженнями [5, 6] виявлено значні відмінності у будові, розмірах та розміщенні клітин елементарних волокон та шарів первинного і вторинного волокна високоволокнистих та низьковолокнистих сортів.

Мета нашої роботи – встановити особливості анатомічної будови стебел карликів у порівнянні з нормально розвиненими особинами високоволокнистого і рослинами низьковолокнистого сорту.

**Матеріал і методика проведення досліджень.** Дослідження проводились у 2005–2010 рр. Виходячи з поставлених завдань, для анатомічного аналізу відбирались стебла карликових рослин однодомних конопель сорту Глухівські 58 (вміст волокна 12–13 %), типові (нормально розвинені) рослини сортів Глухівські 48 (вміст волокна 29–30 %) та Єрмаківські місцеві (вміст волокна 12–15 %). Площа живлення рослин 10 x 5 см. У дослідженнях використана відома методика досліджень анатомічних структур стебел [7]. З кожного стебла рослин конопель на рівні II та IV міжвузля робили відрізок довжиною 2–3 см. Відрізки поміщали на 10 діб в розчин рівних частин етанолу, води та гліцерину для пом'якшення тканин стебла. Потім їх виймали з розчину на фільтрувальний папір, підсушували. За допомогою гострого леза робили поперечні зрізи, готували тимчасові анатомічні препарати. Аналіз анатомічних структур стебел конопель проводили при збільшенні в 600,

300 та 75 разів. Виміри здійснювали за допомогою окуляр-мікрометра з умовними поділками, які потім переводили в мікрони (мкм). Проводили по 10 вимірювань з кожного окремого стебла, зокрема, встановлювали: розміри (довжину, ширину) первинних (тангентальний і радіальний напрямки) та вторинних клітин елементарних волокон, товщину шарів елементарних волокон (первинних, вторинних), товщину деревини. Статистичні дані обробляли за методикою Б.А. Доспехова [8]. Основну увагу приділяли порівнянню карликів і рослин сорту Єрмаківські місцеві, які подібні за вмістом волокна; аналіз нормально розвинених рослин сорту Глухівські 48 подано лише для ілюстрації належності їх анатомічної будови до типу високоволокнистих конопель.

**Результати досліджень.** Як показали дослідження, стебла карликових рослин, порівняно із типовими (нормально розвиненими), характеризуються значно меншим діаметром стебел: дана ознака у карликів становить 2,91 мм, тоді, як у типових рослин сортів Єрмаківські місцеві та Глухівські 48 – 4,80 та 5,00 мм відповідно.

Первинні елементарні волокна карликових рослин у тангентальному напрямку мають значно менші розміри клітин (довжину, ширину) порівняно з первинними волокнами типових рослин. Так, довжина і ширина клітин первинних елементарних волокон становить 20,23 x 12,29 мкм і є меншими у порівнянні з розмірами таких клітин у сорту Єрмаківські місцеві (на 27,0 і 37,6 %) та Глухівські 48 (на 39,6 та 42,3 %). Клітини первинних волокон у радіальному напрямку рослин-карликів (22,99 x 13,24 мкм) також характеризуються меншими параметрами порівняно з нормально розвиненими рослинами, різниця достовірна (табл. 1). Розміри клітин вторинних елементарних волокон в стеблах карликових рослин є також значно меншими (різниця достовірна).

Шар первинного волокна у карликових рослин становить 97,14 мкм (табл. 2). У порівнянні з високоволокнистими рослинами сорту Глухівські 48 він виявився на 50,1 % меншим. Однак, товщина шару первинних елементарних волокон карликових рослин високоволокнистого сорту Глухівські 58 та нормально розвинених рослин низьковолокнистого сорту конопель Єрмаківські місцеві (90,84 мкм) є близькою.

У зв'язку з тим, що ми розглядаємо анатомічну будову стебел карликових рослин на рівні II міжвузля від кореневої шийки, то вони характеризуються наявністю шару вторинних елементарних волокон, показники якого знаходяться на рівні рослин сорту Глухівські 48 – 40,00 мкм. У низьковолокнистого ж сорту конопель Єрмаківські місцеві шар вторинних елементарних волокон відсутній.

**Таблиця 1 – Порівняльна характеристика розмірів клітин елементарних волокон нормально розвинених та карликових рослин конопель**

Сорт конопель (типові рослини або карлики)	Показник	Діаметр, стебла, мм	Розміри клітин елементарних волокон, мкм					
			первинних				вторинних	
			тангентальний напрямок		радіальний напрямок			
			довж.	шир.	довж.	шир.	довж.	шир.
1. Єрмаківські місцеві (типові)	$\bar{x}$	4,80	27,72	19,71	30,29	19,92	–	–
	$S\bar{x}$	0,07	0,45	0,26	0,64	0,28	–	–
	$V$	3,6	14,4	11,6	18,8	12,7	–	–
2. Глухівські 48 (типові)	$\bar{x}$	5,00	33,5	21,30	39,30	22,90	22,00	14,10
	$S\bar{x}$	0,09	0,40	0,25	0,35	0,33	0,35	0,27
	$V$	4,6	10,8	11,2	7,6	12,8	13,6	15,7
3. Глухівські 58 (карлики)	$\bar{x}$	2,91	20,23	12,29	22,99	13,24	14,73	8,24
	$S\bar{x}$	0,25	0,96	0,68	1,13	0,71	0,72	0,49
	$V$	26,9	14,9	17,6	15,6	17,0	15,4	18,8
$P_{(1-3)}$		*	*	*	*	*		
$P_{(2-3)}$		*	*	*	*	*	*	*

**Примітки (тут і далі):**

1. довж. – довжина, шир. – ширина.

2. \* – достовірно 5-ти % рівні.

Шар загального волокна в стеблах карликових рослин сорту Глухівські 58 становить 137,07 мкм, тобто на 41,4 % поступають за даною ознакою нормально розвиненим рослинам сорту Глухівські 48. У зв'язку з відсутністю в стеблах рослин низьковолокнистого сорту Єрмаківські місцеві вторинних волокон, нормально розвинені рослини низьковолокнистого сорту конопель значно (на 52,3 %) за товщиною шару загального волокна поступають карликовим рослинам.

**Таблиця 2 – Порівняльна характеристика товщини шарів елементарних волокон та деревини нормально розвинених та карликових рослин конопель**

Сорт конопель (типові рослини або карлики)	Показник	Середня товщина шару елементарних волокон, мкм			Середня товщина деревини, мкм
		первинних	вторинних	загального волокна	
1. Єрмаківські місцеві (типові)	$\bar{x}$	90,84	–	90,84	837,63
	$S\bar{x}$	2,31	–	2,31	9,82
	$V$	23,0	–	23,0	10,5
2. Глухівські 48 (типові)	$\bar{x}$	194,00	40,00	234,00	871,00
	$S\bar{x}$	4,05	0,75	4,80	11,03
	$V$	19,0	17,1	18,1	11,4
3. Глухівські 58 (карлики)	$\bar{x}$	97,14	39,98	137,07	462,12
	$S\bar{x}$	6,91	5,48	10,46	58,69
	$V$	22,5	43,3	24,1	40,2
$P_{(1-3)}$				*	*
$P_{(2-3)}$		*		*	*

Товщина деревини у рослин-карликів сорту Глухівські 58 становить 462,12 мкм. Дана ознака у карликових рослин є на 46,9 та 44,8 % відповідно меншою порівняно з товщиною деревини у нормально розвинених рослин. У даному випадку значну роль відіграв діаметр стебла.

Крім вищеперелічених відмінностей в анатомічній будові стебел карликів, на відміну від нормально розвинених рослин, можна відмітити наступне: клітини первинних елементарних волокон дуже дрібні, тонкостінні, невиповнені, неправильної форми.

З метою проведення більш детального аналізу анатомічної будови поперечного зрізу стебел карликових рослин сорту Глухівські 58 з кожного індивідуального стебла робили зрізи на рівні II та IV міжвузлів (табл. 3). Зазначимо, що за розмірами клітин первинних елементарних волокон в тангентальному напрямку у зонах II та IV міжвузлів істотної різниці не спостерігається. Клітини первинних елементарних волокон в радіальному напрямку на рівні II та IV міжвузлів характеризуються приблизно однаковими показниками довжини та ширини клітин.

*Таблиця 3 – Особливості розмірів клітин елементарних волокон різних зон стебел карликових рослин конопель сорту Глухівські 58*

Зона стебла, в якій зроблено зріз	Показник	Діаметр, стебла, мм	Розміри клітин елементарних волокон, мкм					
			первинних				вторинних	
			тангентальний напрямок		радіальний напрямок			
			довж.	шир.	довж.	шир.	довж.	шир.
II міжвузля	$\bar{x}$	2,91	20,23	12,29	22,99	13,24	14,73	8,24
	$S_{\bar{x}}$	0,24	0,96	0,68	1,13	0,71	0,72	0,49
	V	26,9	14,9	17,6	15,6	17,0	15,4	18,8
IV міжвузля	$\bar{x}$	2,74	21,38	12,97	22,72	13,18	–	–
	$S_{\bar{x}}$	0,21	1,01	0,75	0,95	0,65	–	–
	V	24,1	14,9	18,3	13,3	15,6	–	–

Клітини первинних і вторинних елементарних волокон наявні тільки в зрізах стебел, зроблених на рівні II міжвузля. Порівняно з клітинами первинних елементарних волокон, клітини вторинних характеризуються значно меншими розмірами (показниками довжини та ширини). Однак, в стеблах карликових рослин конопель на рівні IV міжвузля шар вторинних елементарних волокон виявився відсутнім. Лише в стеблах окремих рослин-карликів спостерігались вкраплення поодиноких клітин вторинних елементарних волокон в тканині луб'яної паренхіми.

Шар первинних елементарних волокон в стеблах рослин-карликів на рівні IV міжвузля виявився на 7,7 % меншим, порівняно з зоною II міжвузля (табл. 4). Крім того на рівні IV міжвузля в шарі первинних елементарних волокон пучки чітко диференціюються, проміжки між пучками волокон заповнені клітинами корової паренхіми.

**Таблиця 4** – Особливості товщини шарів елементарних волокон та деревини різних зон стебел карликових рослин конопель сорту Глухівські 58

Зона стебла, в якій зроблено зріз	Показник	Середня товщина шару елементарних волокон, мкм			Середня товщина деревини, мкм
		первинних	вторинних	загального волокна	
II міжвузля	$\bar{x}$	97,14	39,98	137,07	462,12
	$S\bar{x}$	6,91	5,48	10,46	58,69
	V	22,5	43,3	24,1	40,2
IV міжвузля	$\bar{x}$	89,70	–	97,28	335,98
	$S\bar{x}$	8,04	–	10,26	22,56
	V	28,3	–	33,3	21,2
P				*	*

У зв'язку з повною відсутністю шару клітин вторинних елементарних волокон в зрізах стебел на рівні IV міжвузля, порівняно зі зрізами, зробленими на рівні II міжвузля, шар загального волокна виявився на 29,0 % тоншим. Показники даної ознаки в зрізах з різних ділянок стебел (II та IV міжвузля) становлять 137,07 та 97,28 мкм відповідно.

Показники товщини деревини в зрізах стебел карликових рослин сорту Глухівські 58 на рівні II та IV міжвузлів становлять 462,12 та 335,98 мкм відповідно. В ділянці стебла на рівні IV міжвузля деревина є на 29,0% тоншою у порівнянні із зоною II міжвузля.

Отже, виходячи з вищевикладеного, анатомічна будова стебел карликових рослин в межах одного стебла, але в різних його зонах (II та IV міжвузля) має відмінності тільки за структурою і розмірами шарів первинних та вторинних елементарних волокон та товщиною деревини (різниця достовірна). За розмірами клітин (довжиною та шириною) первинних та вторинних елементарних волокон різниці не спостерігається.

### **Висновки**

1. Результатом досліджень є нові біологічні особливості карликових рослин, що проявляються в популяції сорту однодомних конопель Глухівські 58. Виявлено, що вони за анатомічною будовою волокнистого шару на поперечному зрізі стебла відрізняються від типових рослин.

2. В анатомічній будові стебел карликів, на відміну від нормально розвинених рослин, можна відмітити наступне: клітини первинних елементарних волокон дуже дрібні, тонкостінні, невиповнені, неправильної форми. Шар первинного волокна у карликових рослин на 50,1 % менший порівняно з нормально розвиненими рослинами, а товщина деревини – на 46,98 % менша. Селекційної цінності щодо волокнистого напрямку в селекції конопель карликові рослини не мають. Товщина шару вторинного волокна знаходиться на рівні типових рослин

високоволокнистого сорту (у низьковолокнистого сорту Єрмаківські місцеві він взагалі відсутній).

3. Анатомічна будова стебел карликових рослин в межах одного стебла, але в різних його зонах (II та IV міжвузля) має відмінності тільки за структурою та розмірами шарів первинних та вторинних елементарних волокон і товщиною деревини (різниця достовірна); за розмірами клітин (довжиною та шириною) первинних та вторинних елементарних волокон різниці на спостерігається.

4. Хоча дані рослин і не мають селекційної цінності у волокнистому напрямку, однак їх наявність може призвести до зниження як вмісту волокна, так і його якісних характеристик, через перехреснозапильність культури.

1. *Про шляхи і результати селекційно-генетичних досліджень конопель* // В. Г. Вировець, В. П. Ситник, М. Д. Мигаль [та ін.] // Селекція, технологія вирощування і збирання луб'яних культур : зб. наук. праць. — Глухів, 2001. — Вип. 2. — С. 51—60.

2. *Мигаль Н. Д.* Генетика пола конопли : [монографія] / Н. Д. Мигаль. — Глухов, 1992. — 212 с.

3. *Мигаль Н. Д.* Наследование признака карликовости у однодомной конопли / Н. Д. Мигаль, Е. И. Бородин // Генетика. — 1984. — Т. 20, № 7. — С. 1230—1232.

4. *Конопля* / [Тимонин М. А., Сенченко Г. И., Сажко М. М. и др.]; под ред. Г. И. Сенченко, М. А. Тимонина. — [2-е изд., переработ. и дополн.]. — М. : Колос, 1978. — 287 с.

5. *Лайко И. М.* Изучение биологических и хозяйственно ценных признаков и свойств новых сортообразцов конопли в селекционных целях : дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 / Лайко Ирина Михайловна. — Глухов, 1994. — 143 с.

6. *Онуприенко Л. Г.* Эффективность добору на збільшення вмісту волокна при збереженні механічної функції стебла конопель : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.05 / Онуприенко Людмила Григорівна. — Глухів, 2008. — 181 с.

7. *Воронин Н. С.* Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений / Н. С. Воронин. — М. : Просвещение, 1981. — 160 с.

8. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта : [учебн. для студ. агроном. спец. с.-х. вузов] / Б. А. Доспехов. — [3-е изд., перераб. и доп.]. — М. : Колос, 1973. — 336 с. — (Учебники и учебн. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).

## ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПОПЕРЕЧНОГО СРЕЗА СТЕБЛЕЙ КАРЛИКОВЫХ РАСТЕНИЙ КОНОПЛИ СОРТА ГЛУХОВСКИЕ 58

Онуприенко Л.Г., Лайко И. М., Мищенко С. В.

*В статье представлена сравнительная характеристика анатомического строения поперечных срезов стеблей карликовых растений конопли сорта Глуховские 58 и типичных (нормально развитых) особей низковолокнистого и высоковолокнистого сортов.*

## FEATURES OF ANATOMIC STRUCTURE OF TRANSVERSAL CUT OF STEMS OF MIDGET HEMP PLANTS OF HLUKHIVSKI 58 VARIETY

Onuprienko L.G., Layko I.M., Mischenko S.V.

*The article dills with comparative description of anatomic structure of transversal cuts pf stems of midget hemp plants Hlukhivski 58 variety and typical (normally developed) plants of low fiber content and high fiber content varieties.*