

ТАБЛИЦЯ 4 — Чисельність мікроорганізмів на льоносоломі в процесі розстилу

Група мікроорганізмів	Доба відбору стебел	рН активованого середовища						
		4	5	6,5	Контрольний варіант	7,5	8	9
Целюлозоруйнівні, тис. клітин в 1 г льоносоломі	6	174	182	177	179	254	310	333
	10	127	160	194	128	320	188	218
	14	142	147	121	133	306	210	186
	18	164	158	98	96	259	172	200
	21	189	188	172	240	330	188	190
Фітопатогенні, тис. КУО в 1 г льоносоломі	6	45	55	42	62	38	44	6
	10	57	65	53	219	148	80	32
	14	67	75	55	164	175	122	45
	18	26	22	43	303	215	80	20
	21	53	32	46	337	334	27	—

Завдяки застосуванню активованих середовищ підвищується якість трести. Результати дослідження впливу застосування активованих середовищ в процесі розстилу на міцність лляної трести подано в табл. 5, 6.

ТАБЛИЦЯ 5 — Динаміка зміни міцності у разі зволоження лляної сировини водою з водомища

Фізико-механічний показник	Доба розстилу					
	Початок розстилення	6	10	14	18	21
Міцність	25	21	18	11	4,5	4

ТАБЛИЦЯ 6 — Динаміка зміни міцності у разі зволоження лляної сировини активованою водою

Фізико-механічний показник	Доба розстилу	Значення рН						
		4	5	6,5	Контрольний варіант	7,5	8	9
Міцність	6	30	15	12	18	23	19,5	18
	10	16	12	10	15	12	14	16
	14	14	9	9	9,5	10	10	14,5
	18	13	7,5	7	8	9	7,5	10,5
	21	10	8,5	8	7,5	8,5	8,7	9

ВИСНОВКИ

1. Строки розстилу лляної соломі у разі застосування активованих середовищ значно зменшені порівняно з розстилом у разі зволоження дощовою водою.
2. Використання активованих середовищ сприяє підвищенню міцності лляної трести.
3. На 10-18 добу розстилу лляної соломі, коли рН води дорівнює 7,5-8 спостерігається зростання патогенної мікрофлори.
4. Зростання целюлозоруйнівних мікроорганізмів відбувається на 18, 21 добу розстилу, коли рН=4,0.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Калінський Є.О. Розробка технологічного процесу одержання трести із соломі конопель із застосуванням активованих середовищ: Дис. канд. техн. наук: 05.18.03. – Х., 2007. – 65 с.
2. Рожко В.І. Удосконалення біологічного способу приготування льонотрести: Дис. канд. с-г. наук: 05.18.03. – К., 1999. – 167 с.
3. Возняковская Ю.М. Микробиология мочки льна. – М.: Легкая и пищевая промышленность – 1981. – 4-6 с.
4. Дидолпличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений: Определитель в 3 т. – К.: Наукова думка, 1977. – 153 с.
5. Атлас патогенных грибов. (Под ред. доктора биол. наук А.Х.Саркисова) М., 1953.
6. Методи експериментальної мікології. Довідник. (Під ред. В. Й. Білай. – Київ: Наукова думка, 1982 с. – 549 с.
7. Білай В. И. Фузарии – К.: Наукова думка – 1977. – 442 с.

Одержано 02.07.2008

УДК 677.021.11=83

РОЙ О.О., аспірант, ГРАДІЛЬ О.В., здобувач

(Херсонський національний технічний університет),

Хімічний склад та властивості льону олійного

In clause the quantitative and qualitative analysis of chemical components between two groups flax is carried out.

Постановка проблеми. В Україні не розроблено технологію первинної переробки соломі льону олійного, а існуючі технології переробки льону-довгунця не придатні для переробки соломі льону олійного, оскільки його стебла набагато відрізняються за морфологічними та геометричними ознаками від льону-довгунця. Тому актуальним і необхідним завданням є розроблення технології первинної переробки льону олійного, яка дасть можливість збільшити прибутковість його вирощування та сприятиме створенню целюлозовмісних матеріалів з новими технологічними характеристиками.

Стебла льону олійного, як і льону-довгунця, містять у луб'яній частині стебла целюлозне волокно. Волокно льону олійного до останнього часу ні в Україні, ні у світі промисловістю не використовувалось. Залишки соломі після збирання насіння зазвичай спалювали та загортали у ґрунт, де вони ставали добривом [1]. Посіви льону олійного у світі дуже великі й досягають нині 3,5 млн. га. У Канаді та Індії вони займають майже мільйон гектарів. Тенденція стрімкого збільшення посівів льону олійного спостерігається і в Україні [2].

Вирішення. У зв'язку з проблемою використання льону олійного в текстильній промисловості постало питання вивчення хімічної будови стебла цієї групи льону, порівняно із звичайним типом волокнистого льону-довгунця.

Пізнання хімічної будови льяного стебла є необхідним для правильного розуміння процесів переробки льону олійного на волокно.

Аналіз хімічних компонентів льону олійного провадили на трьох сортах: «Айсберг», «Південна ніч» та «Дебют», що селекціонуються Інститутом землеробства південного регіону УААН. Порівнювали з льоном - довгунцем сорту «Чарівний» (селекція Глухівського інституту луб'яних культур).

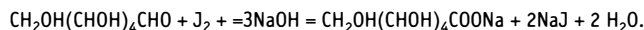
З метою визначення змін відсотків хімічного складу компонентів лубу, сирового і вибіленого волокна користувались традиційними методиками хімічного аналізу і визначили вміст таких загальних хімічних складових льяного волокна:

- * целюлози
- * лігніну
- * пектинових речовин

Для визначення вмісту целюлози використано розроблений Костромським технологічним інститутом прискорений метод, що базується на перетворенні целюлози завдяки гідролізу в глюкозу [3].

Фільтрат після визначення лігніну містив гідролізовану целюлозу, тому його використали для визначення целюлози за методом Вільштеттера та Шудля [4].

Цей метод ґрунтується на тому, що глюкозу, одержану внаслідок гідролізу, окислюють йодом в лужному середовищі за реакцією:



Визначивши кількість глюкози, здійснюють перерахування на кількість целюлози, помножуючи показник кількості глюкози на коефіцієнт 0,9, отриманий із співвідношення відносних молекулярних мас елементарного кисню і ланки целюлози та глюкози.

Для титрування відбирали 50 мл фільтрату, що містить гідролізовану целюлозу у вигляді глюкози. Повторність дослідів дорівнювала 5. Помилка дослідів становила 0,1%.

Щодо визначення вмісту лігніну у волокні, на підставі літературних джерел дійшли висновку, що існуючі методи є недостатньо досконалими, тому користуючись ними, не можна виділити лігнін повністю без руйнування його і не можна підібрати такі реакції, які були б специфічні тільки для нього.

Одним з методів, який найчастіше застосовують для визначення лігніну є гідролітично-ваговий. Його і було використано у даних дослідів [5].

Цей метод базується на тому, що у разі дії на рослини волокна, попередньо звільнені від восків, жирів та смол, 72%-ною сірчаною кислотою, лігнін залишається переважно незайманим, тоді як решта складових рослинної тканини переходять у розчин. Це дає можливість відокремити лігнін та визначити його кількість ваговим методом.

Визначаючи вміст лігніну в дослідному льоноволоні, відбирали 5 проб по 2 г волокна, які дробили до стану «пушку», важили з точністю до 0,001 г та обробляли протягом 48 год у 72%-ній сірчаній кислоті. Для кращого розчинення суміш кип'ятили протягом 2 год після охолодження провадили фільтрування.

Характеризуючи методи визначення вмісту пектинових речовин у рослинних об'єктах, слід зазначити, що загалом усі вони базуються на кількісному обміні полігалактуронової кислоти, яку отримують з пектинової кислоти, що попередньо добувається з матеріалу тим чи іншим способом.

Доволі широко застосовують метод визначення пектинових речовин, що запропоновано М.А. Соболевим та А.А. Красивською: виділені пектинові речовини визначають йодометричним методом, що значно прискорює аналіз. Цей метод і було використано у даних дослідіах [6]. Для визначення вмісту пектинових речовин відбирали проби волокна по 5 г, зважені з точністю до 0,001 г, потім їх промивали на фільтрі гарячою водою та обробляли лимоннокислим амонієм протягом 2 год за кипіння. Після оброблення розчин фільтрували, а фільтрат використовували для визначення вмісту пектинових речовин. Для цього у фільтрат додавали луг натрію для осаду мідної солі полігалактуронової кислоти, додавали розчин оцтової кислоти й мідного купоросу. Утворений осад відфільтровували та використовували для визначення кількості міді завдяки титруванню розчином гіпосульфиту. Вміст пектинових речовин обчислювали з точністю до 0,1.

Відносна похибка дослідів хімічного аналізу вмісту целюлози дорівнювала 0,6–1,5 %; вмісту лігніну – 1,3 – 2 %; пектинових речовин – 1,7–2,3 %.

Результати проведеніа досліджень свідчать про велику різницю у хімічному складі компонентів двох груп льону. Так, хімічний склад лубу льону олійного та льону-довгунця подано у табл. 1.

ТАБЛИЦЯ 1 — Хімічний склад лубу

Сорт: льон олійний (О); льон-довгунець (Д)	Пектинові речовини, %	Лігнін, %	Целюлоза, %
Південна ніч (О)	8,85	1,2	54,71
Айсберг (О)	12,2	1,5	67,36
Дебют (О)	8,47	2,2	63,6
Чарівний (Д)	7,17	4,61	64,94

Аналізуючи вихідні дані хімічного складу лубу, слід зазначити, що за вмістом хімічних компонентів льон олійний кардинально відрізняється від льону-довгунця. Так, за кількісним вмістом пектинових речовин у середньому льон олійний майже на 2 % перевищує цей показник у льону-довгунця. Значення показників целюлози приблизно однакове для досліджуваних груп льону. Натомість відсотковий вміст лігніну в середньому для льону олійного на 1,1 % менший, ніж у досліджуваного сорту льону-довгунця.

Відомо, що біологічні способи приготування лляної трести руйнують ключевий комплекс стебла, і луб'яні жмути вивільнюються від зв'язків з тканинами, що їх оточують. На цьому принципі ґрунтуються процеси біологічного мочіння та розстелання льону [7]. Для дослідження хімічного складу сирового волокна автори статті застосовували спосіб приготування лляної трести – розстелання (табл. 2).

ТАБЛИЦЯ 2 — Хімічний склад сирового волокна

Сорт: льон олійний (О); льон-довгунець (Д)	Пектинові речовини, %	Лігнін, %	Целюлоза, %
Південна ніч (О)	7,65	1,89	61,34
Айсберг (О)	6,35	2,09	73,04
Дебют (О)	7,37	1,9	68,52
Чарівний (Д)	5,14	4,09	69,81

Під час росяного мочіння – розстелання, що відбувається за умов меншої вологості, порівняно з мочінням, ферментативний розпад пектинових речовин здійснюється за допомогою цільових грибів *Cladosporium herbarum*, *Aspergillus* тощо. Потрапивши на поверхню стебла, спори цих грибів проростають, і міцелій, який розвивається з них, проникає всередину стебла, де виділяє ферменти, що руйнують пектинові речовини. Продукти розпаду постійно змиваються дощами та росами. Воскоподібні речовини, які є на верхній стебла, утруднюють змочування і просочування соломи росой та дощами [8].

Одержане у такий спосіб волокно завжди чистіше від волокна, одержаного способом мочіння, і позбавлене неприємного запаху.

На основі одержаних результатів хімічного складу сирового волокна можна зазначити, що в процесі перетворення лляної соломи у тресту відбулися такі зміни хімічного складу. Вміст целюлози у сировому волокну льону олійного збільшився у середньому на 6%, тоді як збільшення цього показника у льону-довгунця становило в середньому 5 %. Щодо зміни кількості лігніну, то за цим показником у сировому волокну прослідковується суттєве зниження показника, порівняно з вмістом лігніну лубу. Так, у льону олійного в середньому значення цього показника зменшилося на

2,3 %, тоді як у льону-довгунця всього на 1,2 %. Вміст пектинових речовин у льону олійного зменшився на 2,7 %, а льону-довгунця на 2 %, порівняно з цим показником у лубі.

Окрім біологічного способу приготування лляної трести – розстелання, застосовано хімічний метод виділення волокна: вибілювання.

Волокно-біленець виготовляли методом обезхлорювання у перекису водню, послідовно обробляючи сирове волокно їдким натром, силікатом натрію, сульфідом натрію, перекисом водню і емульсуванням. Названі реагенти під час нетривалого обробки льону руйнують ключові речовини, а бісульфіт, крім того, відновлює пігменти, внаслідок чого волокно стає вибіленим [9].

Аналіз хімічного складу волокна-біленця подано в табл. 3.

ТАБЛИЦЯ 3 — Хімічний склад вибіленого волокна

Сорт: льон олійний (О); льон-довгунець (Д)	Пектинові речовини, %	Лігнін, %	Целюлоза, %
Південна ніч (О)	залишки	0,8	98,44
Айсберг (О)	залишки	0,67	92,1
Дебют (О)	залишки	0,59	94,7
Чарівний (Д)	відсутні	1,09	42

Отримані результати хімічного складу волокна-біленця суттєво відрізняються від хімічного складу сирового волокна для усіх досліджуваних сортів. Підготовлене у такий спосіб волокно характеризується високим вмістом целюлози і доброю білізною, що виключає необхідність вибілювання готової пряжі. Так, вміст целюлози у льону олійному в середньому зріс на 27,45 %, тоді як у льону-довгунця, навпаки, відбулося зменшення цього показника на 27,81 %.

Вміст лігніну у волокну, одержаному після вибілювання у льону-довгунця в середньому 1,09.

Для волокна-біленця характерна майже цілковита відсутність пектинових речовин, що, проте, не перешкоджає добрим виходам чесаного волокна і нормальному процесу прядіння. Тому можна припустити, що у витягуванні волокна на прядильній машині, коли потрібне розщеплення технічного волокна до тонких комплексів, крім пектинових речовин не менш важливу роль відіграють і деякі геміцелюлози, які містяться в серединних пластинках і також сприяють склеюванню волокон.

ВИСНОВОК

На основі одержаних результатів хімічного аналізу льону олійного та льону-довгунця можна дійти висновку, що між двома групами льону на різних стадіях приготування волокна спостерігається велика різниця. Підсумовуючи викладене вище, слід зазначити, що за вмістом целюлози і пектинових речовин льон олійний характеризується більшими значеннями цих показників, ніж льон-довгунець. Вміст лігніну, навпаки, менший у льону олійного.

Тому можна припустити, оскільки між двома групами спостерігається різка відмінність не лише за морфологічними та геометричними ознаками, а й за хімічним складом, що способи приготування лляної трести із льону олійного та їх тривалість мають суттєво відрізнятися від льону-довгунця.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Скорченко А.Ф., Карпеч І.П., та ін. *Основи ведення льонарства в сучасних умовах*. – К.: Нора-Прінт. – 2002.
- Живетин В.В., Гинзбург Л.Н. *Масличный лен и его комплексное развитие*. – М.: ЦНИИЛКА, 2000. – 389 с.
- Ячменева Ю.Р., Швецова Н.К. *Исследования изменений внутренней структуры целлюлозы льна и содержания сопутствующих веществ в процессе мочки и расстила методом ИК-спектроскопии*. – Ярославль: ЯПИ, 1984. – С. 33 – 40.
- Лабораторный практикум по химической технологии волокнистых материалов* / Под ред. Садова Ф.И. – М.: Гизлегпром, 1973. – 273 с.
- Живетин В.В., Ходырев Н.Н., Осипова Н.А. *Оценка качества текстильных волокон на фильтровом флуориметре // Текстильная промышленность*. – 1986. – № 1. – С. 8.
- Лабораторный практикум по химической технологии волокнистых материалов* / Садов Ф.И., Соколова Н.М., Шикалова Н.А., Корчагин М.Г. – М.: Легкая индустрия, 1995. – 349 с.
- Дербенев С.И., Лунев И.Я., Мионов К.М. *Технология промышленной биологической мочки лубяного сырья*. – М.: Легкая индустрия, 1968. – С. 3 – 47.
- Справочник по заводской первичной обработке льна* / Под ред. Храмова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 510 с.
- Первичная обработка лубяных волокон*/ Марков В.В., Суслев Н.Н., Трифонов Б.Г., Ипатов А.М. – М., 1974. – 416 с.