



БІОЛОГІЧНА МАЦЕРАЦІЯ ЛЬОНОСОЛОМИ

Особливості в зоні радіоактивного забруднення

Існують кілька способів біологічного приготування трести льонувовгунця, серед яких нині застосовують лише метод росяного мочіння [1, 2, 9, 12].

Суть способу росяного мочіння полягає у порушенні зв'язків між волокнистими пучками та іншими навколишніми тканинами для того, щоб за допомогою подальшого механічного впливу виділити чисте волокно. Цей процес здійснюється на стелищі, де на стебла діють кліматичні умови — світло, температура, вологість та інші. Нині доведено, що таке перетворення здійснюється за допомогою пектиноурійнівних пліснявих грибів — *Cladosporium herbarum* Link та *Alternaria linicola* Glov [8].

Спори грибів, що знаходяться на поверхні рослин, проростають, утворюється міцелій грибів, і вони своїми гіфами через найменші тріщинки проникають усередину стебел, а, досягнувши паренхіми, починають швидко проростати, утворюючи сплетіння сірого кольору. Завдяки цьому льоносолома набуває сіро-сталевого забарвлення і перетворюється на тресту [10].

Ферменти гриба *Cladosporium herbarum* здатні розкласти середні пластинки луб'яних пучків і навіть при певних умовах — клітковиному, тому слід точно визначити оптимальні строки підняття льонотрести. Сприятливими умовами для життєдіяльності основних пектинозбуджуючих грибів, а відповідно — й для виготовлення трести вважаються такі: температура повітря — 18–20°C, вологість — 60–80%, добра аерація. Негативно впливають на процес вилежування різкі перепади температури і збільшення вологості. За оптимальних умов треста виготовляється у стислі строки — 2–3 тижні, що на практиці відбувається рідко, досить часто строки вилежування розтягуються і становлять від 4-х до 7-ми тижнів [11, 12].

Усі вищеперелічені мікроорганізми малочутливі до дії низьких доз радіоактивного випромінювання. Так, наприклад, гриби витримують без помітної шкоди дози радіації понад 10000 Гр. Для порівняння: доза, при якій виживає половина

**В.Г. ДІДОРА,
І.Ю. ДЕРЕБОН,
О.А. СІЮК,**
Державний агроекологічний
університет

організмів, що піддається випромінюванню, для більшості вищих рослин становить кілька тисяч Гр.

Визначення видового і кількісного складу мікроорганізмів, за участі яких відбувалося вилежування трести, проводили відповідно до "Методичних вказівок... з виконання". Для цього від початку до закінчення вилежування через кожних 7 днів відбирали зразки льоносолами з трьох шарів стрічки [4].

Життєдіяльність мікрофлори — визначальний фактор формування

якісного врожаю льонотрести — впливає на тривалість періоду мацерації. Видовий склад і активність грибів залежать від стану стелища та метеорологічних умов. Так, дослідженнями В.Г. Дідори, Д.І. Іполітова, Г. Зотова та інших авторів виявлено позитивний вплив підсіву трав на виготовлення трести [3, 5, 6]. При стелінні на рихлокушових злакових травах умови вилежування трести, особливо за високих врожаїв, значно поліпшуються. Для оптимізації умов аерації доцільне обертання стрічок. Нашими дослідженнями встановлено, що під час приготування трести на стеблах льону містилось 11 видів грибів.

Згідно з нашими даними (табл. 1), у першу добу вилежування на всіх варіантах дослідження домінує вид *Fusarium avenaceum* (фузаріозне побу-

1. Видовий складу мікрофлори льонотрести залежно від типу стелища в зоні посиленого радіоекологічного контролю (середнє за 2003–2005 рр.)

Прийоми виготовлення трести	Час відбору	<i>Alternaria linicola</i>	<i>Cladosporium herbarum</i>	<i>Collectotrichum lini</i>	<i>Dothiorella gregaria</i>	<i>Fusarium avenaceum</i>	<i>Fusarium gibbosum</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Gonobotrytis flava</i>	<i>Phoma exidia</i>	<i>Septoria linicola</i>
На всіх варіантах	1 день	p/z*	p/z	p/z	ч/з*	дом*	ч/з	p/z	p/z	ч/з	—
1. Стеління на льоніщі без обертання (контроль)	21 день	p/z	p/z	p/z	ч/з	дом	дом	—	p/z	—	дом
	кінець виготовлення	ч/з	ч/з	—	p/z	дом	дом	—	—	—	дом
2. Стеління на льоніщі з обертанням	21 день	p/z	ч/з	p/z	ч/з	ч/з	дом	—	p/z	—	дом
	кінець виготовлення	ч/з	дом	p/z	—	p/z	ч/з	—	—	—	ч/з
3. Стеління по райграсу без обертання	21 день	ч/з	ч/з	p/z	ч/з	ч/з	ч/з	—	—	—	ч/з
	кінець виготовлення	дом	дом	—	p/z	ч/з	p/z	—	p/z	p/z	p/z
4. Стеління по райграсу з обертанням	21 день	ч/з	ч/з	ч/з	p/z	ч/з	ч/з	—	—	—	p/z
	кінець виготовлення	дом	дом	p/z	—	p/z	—	—	p/z	—	p/z
5. Стеління по костириці без обертання	21 день	ч/з	ч/з	p/z	p/z	ч/з	ч/з	—	p/z	p/z	ч/з
	кінець виготовлення	ч/з	дом	p/z	—	p/z	p/z	—	—	—	p/z
6. Стеління по костириці з обертанням	21 день	ч/з	ч/з	p/z	—	ч/з	ч/з	—	—	ч/з	ч/з
	кінець виготовлення	дом	дом	—	—	p/z	—	—	—	p/z	p/z

дом* — домінуючі, що зустрічаються з частотою більше 50%;

ч/з* — часто зустрічаються, частота 30–50%;

p/z* — рідко зустрічаються, частота менше 30%.

ріння). Крім нього, часто зустрічалися такі види: *Dothiorela gregaria* (антракноз), *Fusarium gibosum* (фузаріозне в'янення), *Phoma exigua* (фомоз). Пектиноруйнівні гриби *Alternaria linicola* і *Cladosporium herbarum* зустрічалися рідко.

На 21-й день вилежування трести на льонищі без підсіву трав у зоні посиленого радіологічного навантаження до домінуючих *Fusarium avenaceum* додалися такі види грибів, як *Fusarium gibosum* та *Septoria linicola*, що залишилися домінуючими до кінця розсяного мочіння. Пектиноруйнівні гриби на початок вилежування зустрічалися рідко, а в кінці приготування трести спостерігався їх інтенсивний розвиток.

Наявність трав'яного покриву, штучно створеного на стелищі за підсіву трав, позитивно вплинула на видовий склад мікрофлори. На 21-й день мацерації пектиноруйнівні гриби зустрічаються частіше, а наприкінці вилежування домінують або ж зустрічаються з частотою, близькою до домінування. Підсів трав впливав і на чисельність *Dothiorela gregaria*, *Fusarium avenaceum*, *Fusarium gibosum* та *Septoria linicola*, які з 21-ї доби зустрічаються рідше порівняно з контролем і на кінець приготування льонотрести з частотою меншою 30% і лише в рідких випадках — з частотою, близькою до 50%.

Такий характер зміни видового складу грибів спостерігався при проведенні обертання. Проте у варіанті без підсіву трав з обертанням на 21-й день вилежування в зоні посиленого радіоекологічного контролю домінуючими залишалися лише *Fusarium gibosum* та *Septoria linicola* і лише наприкінці приготування трести вони зустрічалися рідко. Пектиноруйнівні гриби у цьому варіанті дослідів наприкінці приготування трести були домінуючим або близькими до цього.

Обертання стрічки на варіантах з підсівом трав істотно не змінило видовий склад мікрофлори, і призвело лише до того, що наприкінці вилежування *Alternaria linicola* і *Cladosporium herbarum* були домінуючими.

Динаміка видового складу мікрофлори в зоні гарантованого добровільного відселення (табл. 2) була подібною до зони посиленого радіоекологічного контролю.

Таким чином, можна зробити висновок, що вилежування льону на штучно створеному зеленому

2. Видовий склад мікрофлори льонотрести залежно від типу стелища в зоні гарантованого добровільного відселення (середнє за 2003—2005 рр.)

Прийоми виготовлення трести	Час відбору	<i>Alternaria linicola</i>	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	<i>Cladosporium herbarum</i>	<i>Collectotrichum lini</i>	<i>Dothiorela gregaria</i>	<i>Fusarium avenaceum</i>	<i>Fusarium gibosum</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Gonatotryps flava</i>	<i>Phoma exigua</i>	<i>Septoria linicola</i>
На всіх варіантах	1 день	p/z*	p/z	p/z	p/z	ч/з*	дом	дом*	p/z	p/z	ч/з	p/z
1. Стеління на льонищі без обертання (контроль)	21 день	p/z	p/z	p/z	p/z	дом	дом	дом		p/z		дом
	кінець виготовлення	ч/з	—	ч/з	—	p/z	дом	дом	—	—	—	дом
2. Стеління на льонищі з обертанням	21 день	p/z	p/z	p/z	p/z	ч/з	ч/з	дом	—	p/z		дом
	кінець виготовлення	ч/з	—	дом	p/z	—	ч/з	p/z	—	—	—	p/z
3. Стеління по райграсу без обертання	21 день	ч/з	—	ч/з	p/z	ч/з	ч/з	ч/з	—	—	—	p/z
	кінець виготовлення	дом	—	дом	—	p/z	p/z	p/z	—	p/z	p/z	p/z
4. Стеління по райграсу з обертанням	21 день	p/z		ч/з	ч/з	p/z	дом	ч/з	—	—	—	p/z
	кінець виготовлення	дом	—	дом	p/z	—	p/z	—	—	p/z	—	p/z
5. Стеління по костириці без обертання	21 день	p/z	p/z	ч/з	p/z	p/z	ч/з	ч/м		p/z	p/z	дом
	кінець виготовлення	ч/з	—	дом	p/z	—	p/z	p/z	—	—	—	ч/з
6. Стеління по костириці з обертанням	21 день	ч/з	p/z	ч/з	p/z	—	ч/з	ч/з	—	—	ч/з	ч/з
	кінець виготовлення	дом	—	дом	—	—	p/z	—	—	—	p/z	—

дом* — домінуючі, що зустрічаються з частотою більше 50%;

ч/з* — часто зустрічаються, частота 30—50%;

p/z* — рідко зустрічаються, частота менше 30%.

покриві стимулює розвиток пектиноруйнівних мікроорганізмів і пригнічує життєдіяльність шкідливої для трести мікрофлори незалежно від щільності радіоактивного забруднення (табл. 1, 2).

Для докладнішого вивчення переліку мікробіологічних процесів було здійснено кількісний аналіз мікрофлори, що бере участь у мацерації. На перший день приготування трести загальна кількість грибів на стеблах становила 26—32 тис./г соломи. В зоні посиленого радіоекологічного контролю основну кількість — 15 тис./г становили гриби — збудники хвороб. Загальна чисельність пектинозбудників — 11 тис./г (табл. 3).

Через два тижні після збирання кількісний склад змінився. Загальна кількість *Alternaria linicola* і *Cladosporium herbarum* зросла до 48 тис./г соломи на контрольному варіанті і до 76 тис./г соломи на варіанті з підсівом райграсу пасовищного та костириці лучної. Загальна чисельність інших представників мікрофлори

на цей же період мацерації становила 53,40 та 37 тис./г соломи відповідно до варіантів дослідів.

Через чотири тижні в зоні посиленого радіоекологічного контролю спостерігалось зростання загальної кількості пектинозбуджуючих грибів, що становить на контролі 125 тис./г соломи, з підсівом райграсу пасовищного та костириці лучної — 152 та 157 тис./г соломи відповідно до варіантів досліджень. Характерною особливістю даного періоду спостережень є значне переважання загальної чисельності пектинозбудників над кількістю іншої мікробіоти, при чому кількість мікроорганізмів збудників хвороб є меншою у варіантах з підсівом рихлокущових злакових трав. Застосування агротехнічного прийому обертання, що було проведено через два тижні після початку вилежування трести позитивно впливало на процес виготовлення трести. Це проявилось на всіх варіантах дослідів, коли на 21-й день мацерації порівняно з контролем



збільшилась загальна кількість *Alternaria linicola* і *Cladosporium herbarum* і помітно зменшилась кількість інших грибів.

Застосування обертання у комплексі з виготовленням трести на штучному трав'яному покриві максимально прискорює мацерацію.

3. Вплив способів приготування трести на кількісний склад мікрофлори в зоні радіоактивного забруднення (середня за 2003—2005 рр.), тис./г сировини

Прийоми виготовлення трести	Час відбору зразків	Види грибів			
		<i>Cladosporium herbarum</i>	<i>Alternaria linicola</i>	інші	
На всіх варіантах	1 доба	7* 9**	4 6	15 17	
Стеління на льонищі (контроль)	7 доба	13 18	14 17	41 42	
Стеління на льонищі з обертанням		—	—	—	
Стеління по райграсу без обертання		30 32	25 20	35 38	
Стеління по райграсу з обертанням		—	—	—	
Стеління по костриці без обертання		30 35	26 28	32 35	
Стеління по костриці з обертанням		—	—	—	
Стеління на льонищі (контроль)		14 доба	30 36	18 23	53 68
Стеління на льонищі з обертанням			—	—	—
Стеління по райграсу без обертання			46 49	30 31	40 42
Стеління по райграсу з обертанням			—	—	—
Стеління по костриці без обертання	44 50		32 33	37 40	
Стеління по костриці з обертанням	—		—	—	
Стеління на льонищі (контроль)	21 доба		72 79	29 32	40 56
Стеління на льонищі з обертанням			86 87	37 37	36 39
Стеління по райграсу без обертання			95 96	40 42	31 36
Стеління по райграсу з обертанням			98 105	42 46	28 23
Стеління по костриці без обертання		91 102	38 48	32 25	
Стеління по костриці з обертанням		102 109	43 51	27 21	
Стеління на льонищі (контроль)		28 доба	88 92	37 41	47 54
Стеління на льонищі з обертанням			93 97	42 46	38 33
Стеління по райграсу без обертання			107 113	45 51	31 28
Стеління по райграсу з обертанням			115 122	48 50	30 25
Стеління по костриці без обертання	114 116		46 44	34 31	
Стеління по костриці з обертанням	121 124		48 48	33 30	
Стеління на льонищі (контроль)	кінець виготовлення		75 78	30 34	68 62
Стеління на льонищі з обертанням			92 95	42 43	40 45
Стеління по райграсу без обертання			104 112	44 52	34 37
Стеління по райграсу з обертанням			—	—	—
Стеління по костриці без обертання		98 114	44 44	37 40	
Стеління по костриці з обертанням		—	—	—	

Примітка: * — чисельні. — дані по зоні посиденого радіоекологічного контролю;
** — знаменник — дані по зоні гарантованого добровільного відселення.

Наприкінці виготовлення трести відбулося деяке зменшення кількості *Alternaria linicola* і *Cladosporium herbarum* та спостерігалось зростання чисельності грибів — збудників хвороб, що особливо чітко проявилось на контрольному варіанті. На варіантах з підсівом трав кількість пектинозброджувачів практично не змінюється, але трохи зростає кількість целюлозозброджуючих видів грибів.

Динаміка чисельності мікроорганізмів практично однакова незалежно від зон радіаційного забруднення, в яких проводилися дослідження, а деякі відхилення у кількісних показниках, на нашу думку, не впливали на період мацерації трести (табл. 3).

Підсумовуючи результати наших трирічних досліджень, можна зробити висновок, що незалежно від щільності радіозабруднення використання рихлокушових злакових трав для створення штучного зеленого покриву сприяє життєдіяльності пектиноурійної мікрофлори та притуплює розвиток збудників хвороб, а застосування обертання трести через 2 тижні після розстилу підсилює ці процеси і скорочує термін виготовлення трести.

ЛІТЕРАТУРА

1. Васильев А.А. Первичная обработка льна в Бельгии и Голландии. — Лен и конопля, 1957. — №6. — С. 34—35.
2. Герасимова Н.Н. Льноводство в Чехословакии. — Лен и конопля, 1973. — №10. — С. 34—36.
3. Дидора В.Г. Влияние различных способов приготовления трести на выход и качество волокна льна. // Тр. ЖСХИ. — К., 1969. — Т. 19. — С. 99—105.
4. Дударев Е.И., Корнеев В.Ф., Малыгина Г.П. Методические указания по проведению микробиологических работ со льном-долгунцом. — М.: Колос, 1971. — 32 с.
5. Зотов Г. Райграс и качество трести. // Лен и конопля, 1968. — №5. — С. 36—37.
6. Иполитов Д.И. Подсев многолетних трав под лен // Тр. ЛСХИ. Елгава. — 1977. — Вып. 121. — С. 22—25.
7. Лен-долгунец. Монография под общ. ред. М.М. Труша. — М.: Колос, 1976. — 352 с.
8. Макаров В.В. Первичная обработка льна // М.: Сельхозиздат, 1950. — 175 с.
9. Маркова З.С. Роль *Plectridium pectinovorum* *Clostridium felsineum* в анаэробной моче льна. // Микробиология, 1940. — Т. IX. — В. 9—10. — С. 81—88.
10. Роро Я.С. Грибы в процессе аэробной моче льна. — Тр. НИИ промышленности БССР. — Минск, 1934. — В.4. — С. 14—19.
11. Соловьев А.Я. Льноводство // М.: Агропромиздат. — 1989. — 319 с.
12. Труш М.М., Коваленко Н.Ф. Льноводство во Франции. — Лен и конопля, 1978. — №6. — С. 36—37.