

**Л. П. Чернолата**, кандидат сільськогосподарських культур

**С. М. Лихач, Т. В. Горбачук**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ПІДВИЩЕННЯ КОРМОВОЇ ЦІННОСТІ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ПРИ ЗБЕРІГАННІ**

*Представлені результати вивчення різних способів знешкодження антипоживних речовин – алкілрезорцинолів у зерні тритикале, що покращить його якісні кормові показники. Досліджено, як змінюється вміст алкілрезорцинолів при зберіганні зерна тритикале протягом одного, двох та трьох років.*

**Ключові слова:** зерно тритикале, алкілрезорциноли, протеази, зберігання.

Традиційно фуражні ресурси в Україні формувалися на основі трьох злакових культурах: пшениці, ячменю та кукурудзі. Енергія для обміну речовин, перетравний протеїн, збалансований за амінокислотним складом білок – цінні якості, характерні для злакових культур. Останнім часом у ряді зарубіжних країн і в Україні, спостерігається тенденція до використання зерна тритикале на кормові цілі. Це пшенично-житній гібрид – зернова культура, яка представляє собою новий ботанічний вид, отриманий в результаті схрещування двох різних родів – пшениці й жита. Серед успадкованих позитивних особливостей цієї культури слід відмітити високу продуктивність; адаптивність до несприятливих умов вирощування; високу стійкість до основних хвороб злакових культур, придатність до вирощування на різних типах ґрунтів.

Вивчаючи біохімічні показники зерна тритикале, виділяється вміст протеїну, який в ньому значно вищий порівняно з зерном інших злакових культур. А вміст клітковини на рівні зерна пшениці та кукурудзи.

Важливо, що зерно тритикале характеризується також вищим вмістом незамінних амінокислот порівняно з ячменем та пшеницею, а за вмістом лізину, валіну, аргініну, гістидіну і триптофану значно перевершує ці культури.

Нажаль не все так просто при використанні зерна тритикале у годівлі тварин. Адже ця культура успадкувала одну негативну особливість. А саме, накопичення антипоживних речовин – алкілрезорцинолів (табл. 1), що змушує бути обережним при згодовуванні її зерна тваринам.

Для порівняння у зерні пшениці вміст цих антипоживних речовин знаходиться на рівні 170 – 185 мг/кг, а у зерні жита 678 – 793 мг/кг. Алкілрезорциноли особливо шкідливо діють на розвиток та ріст організму

молодих тварин. Звичайно селекціонери працюють над створенням сортів тритикале з низьким вмістом алкілрезорцинолів, а науковці розробляють способи їх знешкодження. Уже досліджено, що екструдування забезпечує зниження їх вмісту на 50 – 70 %, але на жаль під час такої обробки руйнуються не лише антипоживні речовини, а також біологічно активні, наприклад вітаміни. А також даний спосіб супроводжується значною витратою енергії та коштів.

### 1. Вміст алкілрезорцинолів у окремих сортах тритикале

Сорт	Вміст алкілрезорцинолів, мг/кг	Сорт	Вміст алкілрезорцинолів, мг/кг
Алкід	361,82	Патріот	379,46
Сувенір	468,99	Барун	477,95
Зеніт одеський	338,80	Прорив	474,32
Половецьке	275,21	Рондо	387,20
Полянське	368,22	Гермес	536,27
Ладне	313,18	Цекад	396,88
Благодатний	377,12	Крістал	425,92
Гарне	180,31	Рунь	400,75
Каприз	410,43	Сокол	532,40
Донской 288	445,28	Ясь	410,43
Хонгор	417,57	Дубрава	358,16
Мудрець	306,20	Антось	387,20
Алкід	358,16	Костусь	396,88

Доведено, що під час розмелювання зерна тритикале вміст алкілрезорцинолів у ньому зменшується, адже вони локалізуються в основному в алейроновому шарі зернівки.

В інституті давно працюють над вирішенням цієї проблеми. А тому проведено дослідження щодо застосування різних прийомів знешкодження цих шкідливих речовин (табл. 2). Для цих досліджень взято сорт тритикале Гермес, зерно якого порівняно з іншими сортами містить достатньо високий вміст алкілрезорцинолів.

Ці способи можуть використовуватися для зниження вмісту алкілрезорцинолів у зерні тритикале і їх ефективність перевірена нашими дослідженнями:

- екструдування забезпечує зниження на 50 – 70 %, але, на жаль, під час такої обробки руйнуються не лише антипоживні речовини, а також біологічно активні речовини, наприклад вітаміни;
- розмелювання зерна тритикале знижує їх вміст на 12 %;
- пророщування, до появи 4 мм ростків сприяє їх зниженню на 21 %;
- обробка зерна буферним розчином з ферментом протеаза С забезпечує зниження на 36 %;
- обробка зерна буферним розчином з ферментом нейтральна протеаза знижує їх вміст на 33 %;

- розмелювання зерна до 100 % проходження крізь 3 мм сито та обробка буферним розчином з вмістом протеази С знижує їх вміст на 49 %;
- розмелювання зерна до 100 % проходження крізь 3мм сито та обробка буферним розчином з вмістом нейтральна протеаза знижує їх вміст на 46 %.

## 2. Застосування різних способів зниження алкілрезорцинолів у зерні тритикале сорту Гермес

№	Характеристика обробки	Вміст алкілрезорцинолів, мг/кг
1	Зерно не піддане будь-якій обробці	536,3
2	Розмел на лабораторному млинку до 100 % проходження крізь 3 мм сито	468,2
3	Проростання до появи 4 мм ростків	423,7
4	Витримування зерна у буферному розчині з ферментом Протеаза С	342,2
5	Витримування зерна у буферному розчині з ферментом Нейтральна протеаза	357,9
6	Розмел на лабораторному млинку до 100 % проходження крізь 3 мм сито та обробка буферним розчином з вмістом Протеази С	271,4
7	Розмел на лабораторному млинку до 100 % проходження крізь 3 мм сито та обробка буферним розчином з вмістом Нейтральна протеаза	288,5

Проаналізувавши отримані результати можна стверджувати, що одним з ефективних та найменш трудозатратним способом зниження вмісту алкілрезорцинолів у зерні тритикале є використання ферментних препаратів групи протеаз. Під дією цих препаратів не лише знижується їх вміст майже удвічі, а також підвищується перетравність протеїну в організмі тварин.

Продовживши в інституті дослідження у цьому напрямку, звернули увагу, що вміст алкілрезорцинолів у зерні тритикале змінюється залежно від тривалості зберігання зерна. Отримані дані доводять, що дійсно вміст цих антипоживних речовин знижується під час зберігання, але у зерні різних сортів це відбувається по-різному (табл. 3). Так, після одного року зберігання їх вміст найбільше зменшився у зерні сорту Алкід та Половецьке, Костусь і Ясь.

Найменше змінився вміст алкілрезорцинолів у зерні сорту Десятинне, лише на 1 %, але зберігання два і три роки, забезпечило зниження на 24 і 33 % відповідно.

Перспективний у цьому відношенні сорт Богодарське, адже якщо за перший рік вміст алкілрезорцинолів у ньому знизився лише на 3 %, то після двох і трьох років зберігання на 32 і 49 %. Це при тому, що зерно урожаю 2014 року мало вміст цих антипоживних речовин 379,46 мг/кг, а після трьох років зберігання їх вміст знизився вдвічі – 192,87 мг/кг. Зерно з таким вмістом алкілрезорцинолів можна спокійно використовувати для годівлі молодняку і причому в значно більшій кількості ніж 30—40 % зернової групи раціону.

Звичайно виникає запитання, чому у зерні різних сортів зниження цих антипоживних речовин різне? Справа в тім, що алкілрезорциноли представляють собою сполуки резорцину (метадігідроксілбензолу) з алкілами. Вони характеризуються різною довжиною ланцюга, з непарним числом атомів вуглецю (n): у зерні жита – 15 – 23; у зерні пшениці – 17 – 25.

### 3. Вміст алкілрезорцинолів у зерні тритикале вирощеного у 2012—2015 р., визначено у 2016 р.

Зразки сортотипів зерна, термін зберігання	Вміст алкілрезорцинолів, мг/кг	% зміни після зберігання		
		I року	II років	III років
Селекція Інституту кормів та сільського господарства Поділля				
Половецьке, I рік, 2014	260,37			17
Половецьке, II роки, 2015	251,21		20	
Половецьке, III роки, 2016	277,34	12		
Половецьке, (свіжозібране)	315,31			
Богодарське, I рік, 2014	192,87			49
Богодарське, II роки, 2015	215,11		32%	
Богодарське, III роки, 2016	368,22	3%		
Богодарське (свіжозібране)	379,46			
Десятинне, I рік, 2014	315,57			33
Десятинне, II роки, 2015	358,16		24	
Десятинне, III роки, 2016	469,90	1		
Десятинне, (свіжозібране)	474,12			
Інститут рослинництва ім. Юр'єва				
Амфідиплоїд 256, I рік, 2014	314,60			27
Амфідиплоїд 256, II роки, 2015	391,01		10	
Амфідиплоїд 256, III роки, 2016	419,14	3		
Амфідиплоїд 256 (свіжозібране)	432,98			
Всеукраїнський науковий інститут селекції (ВНІС)				
Алکید, I рік, 2014	224,78			36
Алکید, II роки, 2015	239,23		32	
Алکید, III роки, 2016	253,27	28		
Алکید (свіжозібране)	350,80			
Білоруський РУП НПЦ НААН				
Костусь, I рік, 2014	332,16			23
Костусь, II роки, 2015	323,30		25	
Костусь, III роки, 2016	379,61	12		
Костусь (свіжозібране)	431,20			
Антось, I рік, 2014	334,93			1
Антось, II роки, 2015	320,78		5	
Антось, III роки, 2016	358,16	+6		
Антось (свіжозібране)	338,80			
Ясь, I рік, 2014	265,73			40
Ясь, II роки, 2015	256,24		42	
Ясь, III роки, 2016	369,89	17		
Ясь, (свіжозібране)	443,67			
Адась, I рік, 2014	379,46			1
Адась, II роки, 2015	406,56		1	
Адась, III роки, 2016	427,86	9		
Адась, (свіжозібране)	468,26			

Найбільш токсичну дію проявляють алкілрезорциноли молекула яких містить 15 атомів вуглецю. З усіх алкілрезорцинолів найбільш токсичними є пентадицил-резорцинол. Найвищий їх вміст, за даними польських

дослідників, виявлено у зерні жита – 370 мг/кг сухої речовини з коливаннями у межах 326—441 мг/кг. Вивчаючи, яка кількість їх руйнується під час зберігання зерна жита, встановлено, що лише 21 %.

Отже застосування такого способу знешкодження цих атипоживних речовин є досить непогане, адже ніяких затрат особливих він не потребує.

**Висновки.** Зерно тритикале є гарною альтернативою пшениці та ячменеві під час годівлі сільськогосподарських тварин, адже є ряд способів, які забезпечують знешкодження в ньому алкілрезорцинолів на 12 – 49 %. Разом з тим вивчено, що ці антипоживні речовини руйнуються у зерні тритикале під час зберігання. Так зберігання один рік забезпечує в середньому зниження їх вмісту майже на 10 %, два роки – на 22, три роки – на 28 %. Звичайно даний спосіб у різних сортів працює неоднаково, але він є найменш затратний.

### Бібліографічний список

1. *Э. Г. Филипович, И. Р. Птак.* Пшеница и тритикале в рационах сельскохозяйственных животных. Москва. – 1976 р.
2. *Шулиндін А. Ф.* Тритикале – нова зернова і кормова культура. – К.: Урожай, 1981. – 48 с.
3. *Сечняк Л. К., Сулима Ю. Г.* Тритикале / Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина. – М.: Колос, 1984. – 317 с.
4. *Федорова А. К.* Тритикале – ценная зернокормовая культура // Кормопроизводство. – 1997. – № 5—6. С. 41—42.
5. *Білітюк А. П.* Цінний корм для тваринництва // Корми і кормовиробництво. – 2005. – № 55. – С. 114—120.

*Надійшла до редколегії 08. 12. 2018 р.  
Рецензенти М. Ф. Кулик, доктор сільськогосподарських наук*