

УДК: 636.52/.58.085.55

## ЯЧМІННІ ТА ЯЧМІННО-СОЄВІ ЕКСТРУДАТИ В РАЦІОНАХ КУРЧАТ

Притуленко О. В.  
Інститут птахівництва УААН

**Резюме.** Мета досліджень – встановити оптимальні рівні введення ячмінного та ячмінно-соєвого екструдатів до складу комбікормів для курчат.

Встановлено, що за комплексом зоотехнічних та біохімічних показників оптимальний рівень введення екструдованого ячменю до складу комбікормів для курчат в перший період вирощування (1-8 тижнів) - до 20%, другий (9-17 тижнів) – 30%; ячменю у вигляді ячмінно-соєвого екструдату – відповідно до 30 та 40% за періодами вирощування. При використанні комбікормів з ячмінно-соєвим екструдатом конверсія корму була кращою на 2,4-2,6%, ячмінного – на рівні контрольної групи з нормативним вмістом ячменю.

**Ключові слова:** ячмінь, екструдати, комбікорми, ремонтні курочки, витрати корму, жива маса.

**Summary.** The aim of the investigation is to establish the optimal levels of introducing barley and barley-soya extrudates into feeds for chickens.

It has been establish that the optimal level of introducing extruded barley into feeds for chickens by the complex of zootechnical and biochemical indices in the first period of raising (1-8 weeks) is to 20 per cent, in the second period (9-17 weeks) – 30%; barley as barley-soya extrudate – to 30 and 40 per cent correspondently by the raising periods. When using feeds with barley-soya extrudate the conversion of feed was better by 2,4-2,6 per cent, barley – at the level of the control group with the normative content of barley.

**Key words:** barley, extrudates, feeds, replacement hens, feed expenditures, live weight.

Ефективність використання птицею комбікормів в значній мірі залежить від способу попередньої підготовки зернових компонентів, що характеризуються високим вмістом клітковини та інших антипоживних речовин.

Екструдування є одним із ефективних і найбільш доступних способів впливу на біохімічні показники зернових, що дозволяє підвищувати засвоєння поживних речовин. У прес-екструдері під дією високої температури і підвищеного тиску та наступного його різкого зниження біополімери зерна розщеплюються на сполуки, більш доступні для засвоювання птицею, знищується патогенна мікрофлора та плісняві гриби, нейтралізуються термолабільні антипоживні речовини. У результаті “вибуху” (збільшення в об’ємі у 3-4 рази) створюється продукт з

мікропористою структурою, що робить екструдовані корми доступнішими для дії ферментів [1, 4, 6, 8-11].

У процесі екструзії найбільші зміни відбуваються у вуглеводній частині зернової сировини: зменшується рівень крохмалю внаслідок гідролітичного розщеплення, збільшується вміст декстринів та амілози, змінюється кількість цукрів [3]. У різних зернових ці процеси протікають неоднаково, що пов'язано з природними особливостями будови зернини кожної культури. Так, порівнюючи зміни вуглеводного комплексу у кукурудзяній та ячмінній крупі внаслідок екструзії, автори [4] відмічають, що масова частка декстринів у кукурудзі після екструзії збільшилась у 105 разів, у ячмені – у 40; амілози у кукурудзяному екструдаті стало більше у 43 рази, у ячмінному – відповідно у 79 разів. За даними інших авторів [2], у результаті екструзії суміші ячменю з висівками вміст декстринів у готовому продукті зріс з 2 до 10,6 %, за рахунок чого ступінь перетравності крохмалю (*in vitro*) підвищився у 2 рази.

Якість екструдатів залежить від багатьох факторів, а саме: від складу сировини, її вологості, способу попередньої підготовки, температури, тривалості та інтенсивності механічного впливу на сировину, конструкції шнека тощо.

Екструдати зернових кормів за кольором світліші від вихідної сировини і мають приємний хлібний смак та запах. Після подрібнення вони містять мало пиловидної фракції, мають добру сипучість та легко змішуються з іншими компонентами комбікорму. Встановлено високу продуктивну дію комбікормів з екструдованою пшеницею та горохом при вирощуванні поросят та телят [7].

У раціонах для молодняку птиці екструдовані зернові застосовуються ще не так широко, як у тваринництві. Це можливо пов'язано з тим, що до складу таких комбікормів вводять, в основному, легкоперетравні кукурудзу та пшеницю, які в більшості випадків не потребують додаткової обробки, а застосування таких компонентів, як ячмінь, тритикале, горох та ін. обмежується наявністю в них високих рівнів клітковини, бета-глюканів, пентозанів, інгібіторів трипсину та інших антипоживних речовин [5]. Екструдування цих зернових дозволяє частково нейтралізувати наявні антипоживні фактори та завдяки пористій структурі екструдатів отримувати продукти з кращою доступністю полісахаридів та білків для травних ферментів, тобто покращувати поживну цінність кормів ще в процесі підготовки їх до згодовування і тим самим розширювати межі використання у раціонах для молодняку птиці. Особливої уваги заслуговують екструдати зернових з соєю та соняшником, які завдяки підвищенню енергетичної та протеїнової поживності є цінною сировиною для комбікормів для молодняку та дорослої птиці.

Мета наших досліджень – встановити оптимальні рівні введення ячмінного та ячмінно-соевого екструдатів до складу комбікормів для курчат та порівняти ефективність використання таких комбікормів за періодами вирощування ремонтного молодняку.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводились на курчатах породи род-айленд 38 лінії при клітковому утриманні. Годували їх повнораціональними комбікормами з нормативними параметрами поживності згідно вікових періодів. Курчата контрольних груп в обох дослідях отримували комбікорми з нативним ячменем, дослідних – з екструдованим (перший дослід) та екструдованим разом з соєю (другий дослід). Схему дослідів представлено у табл.1.

**Таблиця 1 - Схема досліджень**

№ групи	Вміст ячменю, % у складі комбікорму за періодами вирощування курчат, тижні	
	1-8	9-17
<b>Перший дослід</b>		
1К	15-нативного	15-нативного
2	20-нативного	30-нативного
3	20 – екструдованого	30 – екструдованого
4	40 – екструдованого	40 – екструдованого
<b>Другий дослід</b>		
5К	15 – нативного	15 – нативного
6	15 – екструдованого разом з соєю	15 - екструдованого разом з соєю
7	30 - -//-	40 – -//-
8	40 - -//-	40 – -//-

Для проведення першого дослідю з курчат добового віку методом випадкової вибірки було сформовано відповідно 4 групи по 68 голів, другого – з курчат 3-тижневого віку сформували також 4 групи по 72 голови у кожній.

У пташнику підтримувались нормативні параметри мікроклімату та світлової програми.

Показники, що враховувались при проведенні досліджень: жива маса курчат у віці 4 (3), 8 та 17 тижнів (у 3- та 4-тижневому віці зважування групове, після – індивідуальне), збереженість поголів'я, щоденне споживання корму та його витрати на одиницю приросту, однорідність поголів'я курочок 17-тижневого віку за живою масою, активність травних ферментів підшлункової залози та вміст загального білку у сироватці крові (для цього було забито по 5 курочок 17-тижневого віку з кожної групи у першому досліді).

**Результати досліджень.** Для проведення першого дослідю було приготовано ячмінний, другого - ячмінно-соевий екструдати, які отримали після екструдування ячменю та суміші ячменю з соєю. За своїми фізико-хімічними властивостями екструдати відрізнялись від нативного ячменю пористою структурою, меншою вологістю та вищим вмістом протеїну і енергії.

Під час проведення першого дослідження не було виявлено впливу фізичної структури нативного та екструдованого ячменю на споживання корму курчатами раннього віку при включенні його 20% до складу раціону (витрати корму на голову за 8 тижнів були на одному рівні у 2-й та 3-й групах). Проте з підвищенням рівня екструдованого ячменю до 40% відмічена тенденція до зниження поїдання корму курчатами 4-ї групи у порівнянні з 2-ю та 3-ю групою; причиною цього може бути високий вміст клітковини або збільшення об'єму корму (табл.2).

**Таблиця 2** – Вплив комбікормів з ячмінним та ячмінно-соевим екструдатом на зоотехнічні показники вирощування курчат

№ Групи	Жива маса курчат, г У віці, тижні			Витрати корму, кг за періодами вирощування			
				На 1 голову		На 1 кг приросту	
	4(3 <sup>a</sup> )	8	17	1-8	9-17	1-8	9-17
Перший дослід (з екструдованим ячменем)							
1К	221	629±8	1456±18	1,413	4,81	2,38	5,89
2	197	627±8	1441±19	1,518	4,84	2,57	5,94
3	178	622±8	1468±19	1,517	4,81	2,58	5,68
4	169	593±8*	1423±21	1,504	4,83	2,70	5,82
Другий дослід (з ячмінно-соевим екструдатом)							
5К	105 <sup>a</sup>	572±12	1402±24	1,748	4,57	3,25	5,50
6	103 <sup>a</sup>	573±9	1440±21	1,748	4,58	3,24	5,28
7	99 <sup>a</sup>	568±7	1426±17	1,748	4,53	3,27	5,27
8	104 <sup>a</sup>	575±6	1431±18	1,748	4,59	3,23	5,43

Примітка. \*P<0,05

За перший місяць вирощування відмічено відставання за живою масою курчат дослідних груп, яких годували комбікормами з вмістом ячменю, вищим за нормативний. Хоча для курчат 2-ї та 3-ї групи ця різниця нівелювалась протягом другого місяця і уже у 8-тижневому віці їх жива маса була на рівні контрольної групи, проте зниження темпів приросту протягом перших чотирьох тижнів спричинило збільшення витрат корму на одиницю приросту за перший період вирощування на 8-8,4%.

У другому досліді курчат усіх груп перші три тижні вирощування годували комбікормами, зернова частина яких була представлена кукурудзою та пшеницею, а потім до складу комбікорму для 5-ї контрольної групи включили 15% ячмінної дерті (нативний ячмінь), дослідних (6-8-а групи) – ячмінно-соевий екструдат. За період з 4-го по 8-й тиждень курчатами всіх груп було спожито однакову кількість корму і за середнім показником його витрат на 1 кг приросту живої маси курчата дослідних груп були на одному рівні з контролем навіть при збільшенні вмісту ячменю до 30 та 40% у складі ячмінно-соевого екструдату. В той час, як у першому досліді, збільшення

вмісту екструдованого ячменю у комбікормах для курчат 4-ї групи з 20 до 40% за рахунок заміщення пшениці, що супроводжувалось зменшенням концентрації енергії та підвищенням рівня клітковини, мало вірогідно ( $P < 0,05$ ) негативний вплив на живу масу курчат у 8-тижневому віці та спричинило збільшення витрат корму на одиницю приросту на 4,6% та 13% у порівнянні з 3-ю дослідною та 1-ю контрольною групою.

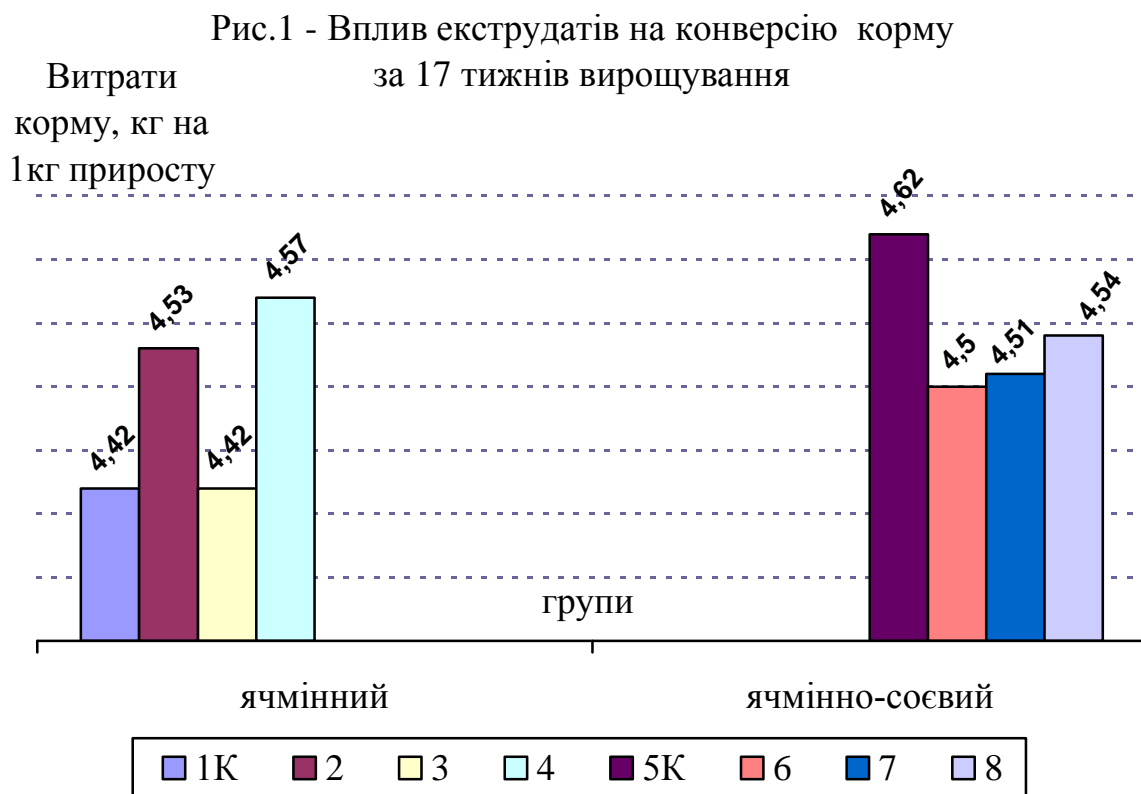
У другому періоді вирощування вміст нативного та екструдованого ячменю у раціонах курчат другої та третьої групи (перший дослід) збільшили до 30%, що мало певний негативний вплив на витрати корму на одиницю приросту у групі з необробленим ячменем (вони були на 0,8% більші, ніж у контролі). Вищу поживну цінність комбікормів з ячмінним екструдатом у порівнянні з комбікормами з нативним ячменем для курчат цього періоду вирощування підтверджують показники конверсії корму, які були кращі у 3-й та 4-й групах на 3,6 та 1,2% у порівнянні з першим контролем відповідно.

Відмічена висока ефективність використання комбікормів з вмістом екструдованого ячменю до 30%, про що свідчить жива маса курочок у 17-тижневому віці та нижчі на 4,4% витрати корму у порівнянні з 2-ю групою, яку годували комбікормами з таким же вмістом нативного ячменю.

Проте підвищення в комбікормі вмісту екструдованого ячменю з 30 до 40% знижувало ефективність його використання і витрати корму на 1 кг приросту збільшились на 2,5%.

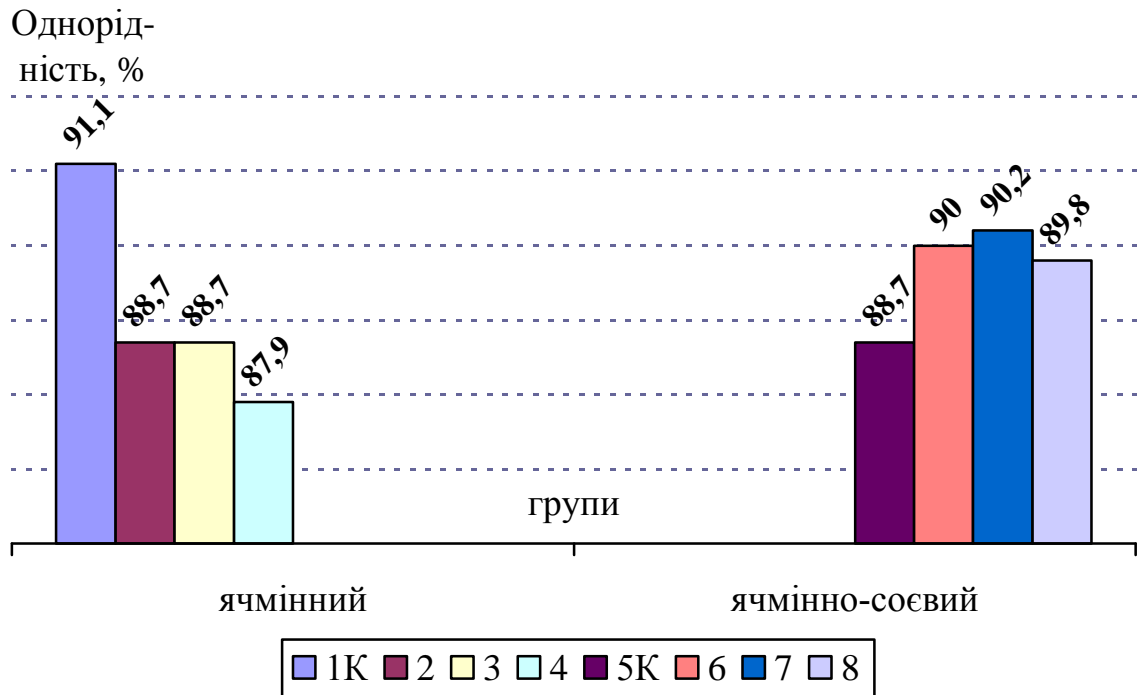
Використання курчатами комбікормів з ячмінно-соевим екструдатом було також більш ефективним у другому періоді вирощування. Так, при включенні в комбікорм для курчат 6-ї групи 15% екструдованого разом з соєю ячменю витрати корму знизились на 4% у порівнянні з контрольною групою, якій згодовували раціони з 15% нативного ячменю та 10% повножирної екструдованої сої, що підтверджує краще засвоєння поживних речовин з продукту, отриманого при екструзії суміші ячменю з соєю. Характерно, що показники конверсії корму у 7-ій групі (40% ячменю, екструдованого разом з соєю) були на 2,8% кращі, ніж у 8-ій групі, курчатам якої також згодовували комбікорми з екструдатом, у якому також було 40% ячменю. Можливо так проявився негативний вплив згодовування у першому періоді вирощування комбікормів з вищим на 10% вмістом ячменю.

Порівняння ефективності використання комбікормів з ячмінним та ячмінно-соевим екструдатом свідчить про краще засвоєння корму, до складу якого вводили ячмінь, екструдований разом з соєю (рис.1). За весь період вирощування (17 тижнів) найменші витрати корму у першому досліді були у 3-й групі (20% та 30% екструдованого ячменю за періодами вирощування), у другому досліді – у 6-й та 7-й групах (15-15 та 30-40% екструдованого разом з соєю ячменю за періодами вирощування). Причому, якщо у першому досліді найкращі показники конверсії корму були на рівні 1-ї контрольної групи, то при використанні ячмінно-соевих екструдатів - на 2,6 та 2,4% відповідно менші, ніж у 5-й контрольній групі.



Вплив годівлі ремонтних курочок комбікормами з різними рівнями екструдатів на показник однорідності поголів'я, який характеризує як вирівняність групи особин за живою масою, так і за ступенем їх фізіологічної зрілості, визначали при досягненні курочками 17-тижневого віку. Найвища однорідність поголів'я курочок у першому досліді була у третій групі (20 та 30% ячмінного екструдату за періодами вирощування), у другому – у 6-й та 7-й групах (відповідно 15 -15 та 30-40% ячменю у вигляді ячмінно-соєвого екструдату). Включення до складу комбікормів для курчат у першому періоді вирощування 40% ячменю у вигляді ячмінного або ячмінно-соєвого екструдату (4-а та 8-а групи) знижує показник однорідності поголів'я ремонтних курочок.

Рис 2 - Вплив комбікормів з різними рівнями екструдатів на однорідність поголів'я ремонтних курочок



Не виявлено впливу годівлі молодняку комбікормами з екструдатами (ячмінним та ячмінно-соєвим) на збереженість поголів'я курчат за періодами вирощування.

Вплив споживання ремонтними курочками у процесі вирощування комбікормів з ячмінними екструдатами на активність травних ферментів визначали у 17-тижневому віці. Найвища активність ферментів підшлункової залози (табл.3) була у курчат 3-ї групи, яких годували комбікормами, до складу яких вводили екструдований ячмінь (20 і 30% за періодами вирощування).

**Таблиця 3** – Активність травних ферментів підшлункової залози у курочок 17-тижневого віку

№ групи	Активність ферментів підшлункової залози			Вміст загального білку у сироватці крові, %
	$\alpha$ -амілаза, мг крохмалю/г/хв.	Протеази, мкг тирозину/г/хв.	Ліпаза, мМ трибутирину/г/хв.	
Перший дослід				
1К	631±118	282±22	11,5±0,8	5,38±0,06
2	326±15*	270±32	22,8±1,1***	5,21±0,24
3	665±192	335±14	24,8±3,5*	5,42±0,09
4	309±46*	300±21	12,6±1,2	5,32±0,07

Примітка. \*P<0,05 ; \*\*\*P<0.001

Пояснюючи цей факт, можна припустити, що екструдуювання ячменю, обумовлюючи, в певній мірі, розрив деяких структурних полісахаридів, полегшує доступ травних ферментів до крохмалю (декстринів) та білків і відповідно підвищується активність даних ферментів у курчат 3-ї групи. Однак при введенні 40% ячменю, навіть після екструдуювання, високий рівень клітковини у комбікормі для курчат 4-ї групи (як в ранньому, так і старшому віці) стає визначальним фактором, що негативно позначається на доступі ферментів до субстратів та відповідно їх активності.

Вірогідної різниці за загальним вмістом білку у сироватці крові курчат різних груп не було. Проте відмічена тенденція до підвищення інтенсивності білкового обміну у курчат першої контрольної та третьої дослідної групи.

### **Висновки**

1. За комплексом зоотехнічних та біохімічних показників оптимальний рівень введення екструдованого ячменю до складу комбікормів для курчат першого періоду вирощування (1-8 тижнів) – до 20%, другого (9-17 тижнів) – 30%; ячменю у вигляді ячмінно-соевого екструдату – відповідно до 30 та 40% за періодами вирощування.
2. Екструзія суміші ячменю з соєю покращує поживні характеристики ячменю в складі ячмінно-соевого екструдату в більшій мірі, ніж ячменю, екструдованого окремо.
3. При використанні ячмінно-соевого екструдату конверсія корму була краща на 2,4-2,6% , ячмінного – на рівні контрольної групи з нормативним вмістом ячменю.

### **Список літератури**

1. Бортников С. Эффективность использования полножирной экструдированной сои / С. Бортников // Комбикорма. - 2005. - № 1. - С. 51-52.
2. Влияние экструдирования компонентов на доброкачественность комбикормов / В. К. Кокин, А. И. Орлов, А. С. Воробьева [и др.] // Производство, хранение и использование комбикормов: труды ВНИИКП.- Москва, 1979. - Вып. 15. - С. 74-76.
3. Жушман А. И. Современные достижения в технологии экструзионных крахмалопродуктов / Жушман А. И., Коптелова Е. К, Карпов В. Г. / Агро НИИТЭИПП. - 1989. - Вып. 4. - 24 с.
4. Ковбаса В. М. Зміни вуглеводного комплексу зернових у процесі екструзії / В. М. Ковбаса, Н. Г. Миронова, С. В. Шаповал // Вісник аграрної науки. - 1997. - № 3. - С. 55-58.
5. Околелова Т. М. Антипитательные факторы кормов и ферменты / Т. М. Околелова, А. В. Кулаков, С. А. Молоскин // Эффективні корми та годівля. - 2005. - № 3. - С. 33-41.
6. Остриков А. Технология производства экструдированных кормов / А. Остриков // Комбикорма. - 2007. - № 3. - С. 31.



7. Справочник по кормам и кормовым добавкам / [Богданов В. А., Зверев А. И., Прокопенко Л. С., Привало О. Е.]. – К. : Урожай, 1984. – 247 с.
8. Суров В. Производство экструдированной сои на комбикормовых предприятиях / В. Суров // Комбикорма. - 2006. - № 3. - С. 29-28.
9. Топорова Л. В. Рациональные способы повышения питательной ценности полножировой сои и перспективы использования в кормлении животных / Л. В. Топорова, А. Н. Трошкин, И. В. Тодорова // Ефективні корми та годівля. - 2006. - № 6. - С. 22-25.
10. Трунова Л. Получение полножирной сои на современных экструдерах / Л. Трунова, Л. Бойко, В. Зоткин // Комбикорма. - 2003. - № 8. - С. 31-32.
11. Шаран А. В. Дослідження технології екструдювання пророслих зерен пшениці / А. В. Шаран, О. И. Шаповеленко // Хранение и переработка зерна. - 2004. - № 9. - С. 40-41.