УДК 636.24.082:575.113

ІМУНОГЕНЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦІЇ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ПОРОДИ ШАРОЛЕ

Дробязко О. В., н. с.,
Россоха В. І., к. с.-г. н.
Інститут тваринництва НААН

У статті висвітлено результати дослідження генетичної структури популяції великої рогатої худоби породи шароле ДП ДГ "Гонтарівка" за еритроцитарними антигенами 9 генетичних систем (A, B, C, F, J, L, M, S, Z) та змін, що відбулися у популяції впродовж 2010 – 2015 років. Визначено особливості генофонду, ступінь диференціації ліній дослідженої популяції, що створює передумови для контролю за генетичними процесами у стаді в подальшому.

Ключові слова: **еритроцитарні антигени, поліморфні системи груп крові, антигенонасиченість, частота антигенів, генетична диференціація, велика рогата худоба, шароле.**

Французька порода шароле, м'ясного напрямку продуктивності, завдяки ряду цінних якостей є однією з найпоширеніших у світі. В Україні вона відома з 70-х років минулого сторіччя. Плідників цієї породи успішно використовували при створенні вітчизняних порід м'ясної худоби. Нині в Україні, за даними Державного племінного реєстру, розведенням худоби породи шароле займаються п'ять сільськогосподарських підприємств. ДП ДГ "Гонтарівка" ІТ НААН Харківської області є одним із них, має статус племінного заводу і утримує близько третини загального поголів'я худоби породи шароле в Україні [1].

На початку формування стада ДП ДГ "Гонтарівка" селекційна робота велася у двох напрямках: створення племінного заводу чистопородної худоби породи шароле французької селекції та виведення нового типу породи шароле української селекції на основі вітчизняної сірої української породи та породи шароле французької селекції [2, 3]. Починаючи з 1991 року, в господарстві було розпочато роботу зі створення комолого типу худоби шароле української селекції [4]. Через об'єктивні причини протягом тривалого періоду часу (1998 – 2007 рр.) у стаді використовували бугаїв однієї спорідненої групи, що призвело до зростання ступеня інбредності. Із метою розширення генеалогічної структури стада у 2007 році було впроваджено штучне осемінення корів і телиць спермопродукцією високоякісних плідників вітчизняної, німецької та угорської селекції [5]. Сучасну генеалогічну структуру стада шароле ДП ДГ "Гонтарівка" становлять лінії Вітегота 105 А, Колібрі RR 2, Амфора Жуайо 12394, Ідеала 87693, Кефіра 509, Вільного 1185 та Драпо.

Метою нашої роботи стало дослідження генетичної структури популяції худоби шароле ДП ДГ "Гонтарівка" з урахуванням лінійної належності тварин. Для цього використовували популяційно-генетичні та імуногенетичні методи, в яких антигенні фактори і алелі груп крові виступають об'єктивними критеріями стану та поведінки генетичних детермінант і дають змогу маркірувати певну частку спадкової інформації тварин, а накопичена імуногенетична інформація створює підґрунтя для контролю за генетичними процесами у стаді у подальшому [6-8].

Матеріали та методи досліджень. Дослідження базувались на результатах тестування за еритроцитарними антигенами поголів'я великої рогатої худоби породи шароле ДП ДГ "Гонтарівка" Харківської області у період з 2010 до 2015 років (n = 203 гол.). Проведено аналіз структури п'яти найбільш чисельних заводських ліній:

Вітегота 105 А (продовжувачі Холліх 10/204049 та Кадрист UA 6300710513), Колібрі RR 2 (продовжувачі Елітайр 10/204099 та Рубін UA 6300757171), Амфора Жуайо 12394 (продовжувач Зной UA 6300446461), Ідеала 87693 (продовжувач Льотчик UA6300401717), та Кефіра 509 (продовжувач Чинар 2332).

Еритроцитарні антигени тварин визначали реакцією гемолізу з використанням моноспецифічних сироваток – реагентів. Враховували 48 еритроцитарних антигенів, що контролюються 9-ма поліморфними системами груп крові (A, B, C, F, J, L, M, S, Z) великої рогатої худоби.

Частоту антигенних факторів (p_i) розраховували як співвідношення кількості їх носіїв і загальної кількості протестованих тварин.

Антигенонасиченість (An) розраховували за формулою [9]:

$$An = \frac{}{} \sum_{i=1}^{n} p_i \ ,$$

де p_i – частота і-го антигену; n – кількість визначених антигенів.

Аналіз ступеня генетичної диференціації ліній проводили, використовуючи коефіцієнт відмінності ($К_в$) споріднених груп тварин [10]:

$$K_в = \frac{\sum_{i=1}^{m} |p_i - q_i|}{\sum_{i=1}^{m} p_i + \sum_{i=1}^{m} q_i} \cdot 100\%,$$

де $К_в$ – коефіцієнт відмінності, %; p_i та q_i – частоти і-го антигену в групах, що порівнюються; m – кількість антигенів, за якими проводиться порівняння.

Для числової оцінки генетичної диференціації розраховували генетичні дистанції (d) [11]:

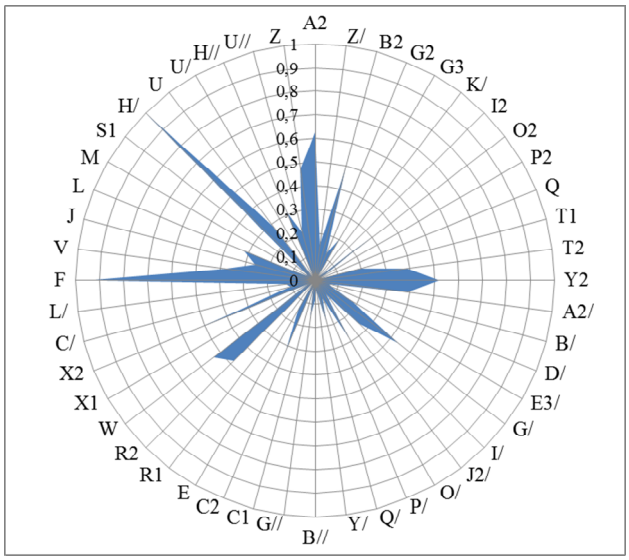
$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^{m} (p_i - q_i)^2} \ ,$$

де d – генетична дистанція; p_i та q_i – частоти і-го антигену в групах, що порівнюються; m – кількість антигенів, за якими проводиться порівняння.

Статистичний аналіз виконували загальноприйнятими методами [12].

Результати досліджень. На антигенному рівні досліджено структуру популяції худоби шароле ДП ДГ “Гонтарівка” Харківської області. Проведений аналіз показав, що в обстеженій групі тварин з 48 антигенів, з різною частотою виявлено 47 антигенів систем груп крові (рис. 1).

Найвищі частоти відмічені для антигенних факторів F та $H^{/}$ (94,7 та 99,2 %). Досліджене поголів’я характеризується значним насиченням антигенів A_2, B_2, Y_2, $G^{/}$, R_2, W, X_2, Z, що виявляються з частотою 43,5 – 62,6 %, нижчою є частота антигенів O_2, T_2, $A_2^{/}$, $I^{/}$, $O^{/}$, C_2, V, J, L, $H^{//}$, U, $U^{//}$ (21,4 – 38,9 %). Значно рідше зустрічаються антигенні фактори $Z^{/}$, G_2, G_3, I_2, P_2, T_1, $B^{/}$, $D^{/}$, $E_3^{/}$, $J_2^{/}$, $P^{/}$, $Q^{/}$, $Y^{/}$, $B^{//}$, $G^{//}$, C_1, E, X_1, $C^{/}$, $L^{/}$, M, S_1 (2,3 – 19,9 %), частота антигенів Q, $K^{/}$, R_1 зафіксована на рівні менше 1 %, не виявлено у популяції фактору $U^{/}$. У цілому спектр антигенів атестованого поголів’я є характерним для шаролезької худоби.



An = 0,248
AnB = 0,192
AnC = 0,228
AnS = 0,309

Рис. 1. Імуногенетичний профіль шаролезької худоби ДП ДГ "Гонтарівка" Харківської обл. (2010 – 2015 рр.).

При порівнянні розподілу частот еритроцитарних антигенів у досліджуваній групі тварин протягом 2010 - 2015 років встановлено вірогідні відмінності за частотами 17 факторів груп крові (рис. 2): значно зросли концентрації антигенів Y_2, $A_2^{/}$, $P^{/}$, $Q^{/}$ (p>0,999), A_2, C_2 (p>0,99), $Z^{/}$, $G^{/}$, $I^{/}$, $B^{//}$, $G^{//}$, L, $U^{//}$ (p>0,95); частота антигенів $O^{/}$ (p>0,99), P_2, $Y^{/}$, X_1 (p>0,95) зменшилася. Частоти інших еритроцитарних антигенів істотно не змінилися. Рівень загальної антигенонасиченості зріс із An = 0,233 до An = 0,294. Подібна тенденція спостерігається і за показником антигенонасиченості EAB, EAC, EAS систем груп крові.

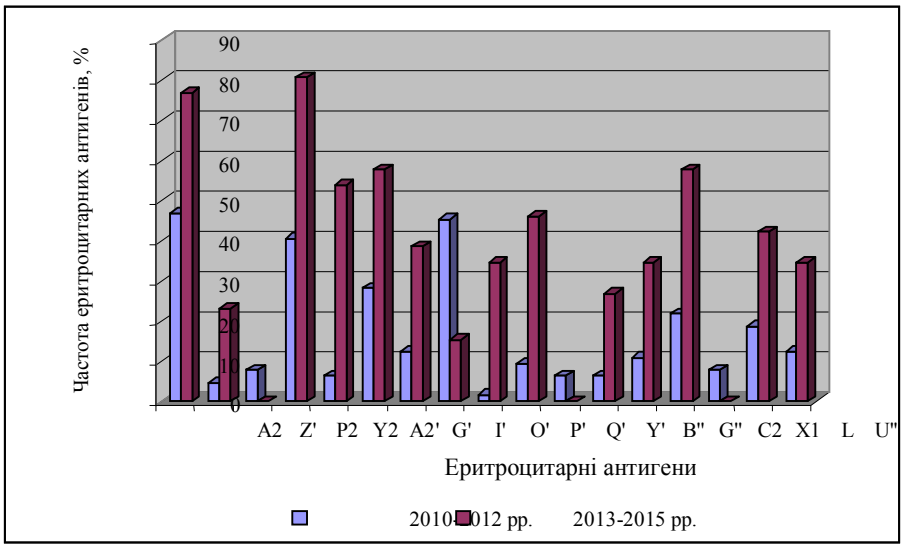
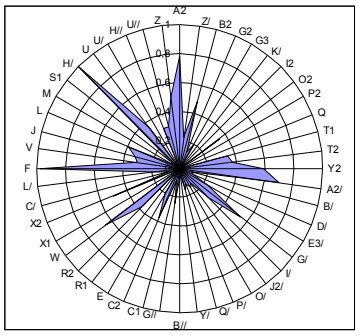


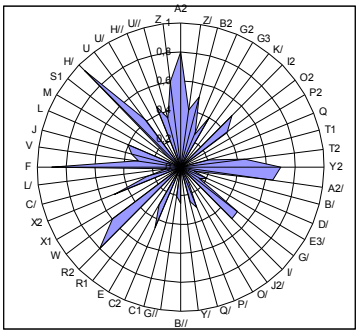
Рис. 2. Зміна частот еритроцитарних антигенів у стаді худоби шароле ДП ДГ „Гонтарівка" протягом 2010 – 2015 років.

Така ситуація пояснюється використанням у різні роки певних плідників, які значно відрізняються за групами крові. Так, у період до 2012 року у стаді племзаводу переважно використовувались плідники Чинар 2332, Льотчик UA6300401717, Зной UA 6300446461, у подальшому ж перевага надавалась використанню спермопродукції бугаїв-плідників Холліха 10/204049 та Елітайра 10/204099.

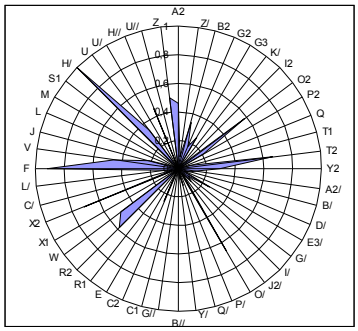
За результатами імуногенетичної атестації тварин проведено аналіз генетичної структури за поліморфними генетичними системами з урахуванням лінійної належності великої рогатої худоби породи шароле. Виявлено певні відмінності між групами тварин, що належать до різних ліній (рис. 3).



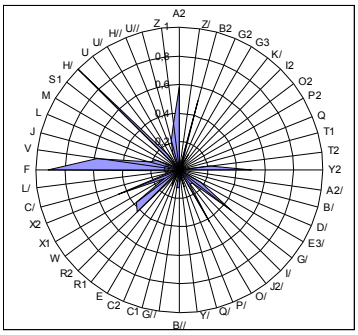
Лінія Вітегота 105 А



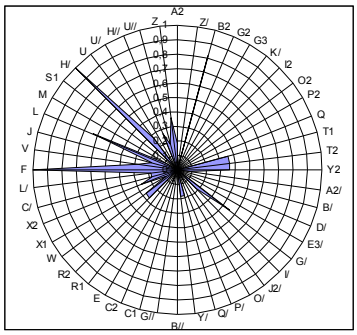
Лінія Колібрі RR 2



Лінія Амфора Жуайо 12394



Лінія Ідеала 87693



Лінія Кефіра 509

Рис. 3. Імуногенетичні профілі ліній худоби породи шароле ДП ДГ "Гонтарівка" 2010 – 2015 рр.

Встановлено, що лінія Вітегота 105 А має найширший спектр антигенів (виявлено 40 антигенів із 48), а лінія Кефіра 509 характеризується найбіднішим спектром (лише 28 антигенів). За факторами ЕАВ – системи груп крові найбільшу схожість мають групи тварин, що належать до ліній Вітегота 105 А, Колібрі RR 2 та Ідеала 87693. Найбільш поширеними в цих групах є антигени B_2, Y_2, $G^{/}$ з частотами 0,478, 0,587 та 0,543 для лінії Вітегота 105 А; 0,500, 0,700 та 0,500 для лінії Колібрі RR 2 та 0,500, 0,500, 0,458 для лінії Ідеала 87693. Для ліній Колібрі RR 2 та Вітегота 105 А також високою є частота антигену $A_2^{/}$ (0,650 та 0,696 відповідно). Лінія Амфора Жуайо 12394 характеризується насиченням антигенів O_2 (q = 0,583) T_2 та $O^{/}$ (q = 0,666). Тварини лінії Кефіра 509 мають найвищу серед дослідженої вибірки частоту антигену B_2 (q = 0,666). ЕАС – система груп крові всіх ліній представлена переважно антигенами R_2, W та X_2. Відмінності спостерігаються лише за частотами цих факторів: якщо для ліній Амфора Жуайо 12394, Вітегота 105 А та Колібрі RR 2 ці значення становлять 0,500 і вище, для тварин лінії Ідеала 87693 від 0,375 до 0,458, то для лінії Кефіра 509 відповідні частоти ще нижчі. Серед малофакторних систем груп крові привертає увагу значне насичення антигеном V (q = 0,583) лінії Ідеала 87693 та антигеном L (q = 0,636) лінії Кефіра 509. За іншими антигенами істотних відмінностей не спостерігається.

Для числової оцінки генетичної диференціації ліній великої рогатої худоби породи шароле ДП ДГ "Гонтарівка" розраховували значення коефіцієнтів відмінності ($К_в$) між спорідненими групами тварин (табл.).

Таблиця

Імуногенетична диференціація ліній великої рогатої худоби породи шароле ДП ДГ "Гонтарівка" Харківської обл.

Лінія	1	2	3	4	5
1. Вітегота 105 А	-	27,63	26,37	14,79	29,02
2. Амфора Жуайо 12394	1,366	-	28,08	31,37	37,78
3. Ідеала 87693	1,120	1,165	-	34,55	27,72
4. Колібрі RR 2	0,924	1,593	1,586	-	38,13
5. Кефіра 509	1,341	1,561	1,073	1,757	-
Середнє $К_в$	24,45	31,22	29,18	29,71	33,16
Середнє d	0,710	1,421	1,259	1,465	1,433

Примітка. Коефіцієнти відмінності ($К_в$ %) – вище діагоналі, евклідова відстань (d) – нижче діагоналі.

Визначення коефіцієнтів відмінності між найбільш чисельними лініями великої рогатої худоби породи шароле ДП ДГ "Гонтарівка" показало, що найменші відмінності за частотами антигенів зафіксовані між поголів'ям тварин, що належать до ліній Вітегота 105 А та Колібрі RR 2 – коефіцієнт відмінності 14,79 %. Між цими лініям зафіксована і найменша генетична дистанція (d = 0,924). Між лініями Колібрі RR 2 та Кефіра 509 відмінності за частотами антигенів найвищі ($К_в$ = 38,13 %), що підтверджує і найбільша генетична відстань – 1,757. Найвищою диференціацією характеризуються тварини лінії Кефіра 509 (середнє значення коефіцієнта відмінності 33,16 %), найменш диференційовані тварини, що належать до лінії Вітегота 105 А (середні значення $К_в$ та d становлять 24,45 % та 0,71).

Висновки:

1. Вивчення генофонду еритроцитарних антигенів великої рогатої худоби породи шароле ДП ДГ "Гонтарівка" Харківської області встановило, що спектр антигенів атестованого поголів'я є характерним для породи шароле. Відмічена висока частота факторів A_2, Y_2, W, X_2, F, $H^{/}$ (51,2 – 99,3 %), рідкісними є фактори Q, $K^{/}$, R_1 (0,8 %).

2. Встановлено зростання майже в 2 рази концентрації антигенів A_2, $Z^{/}$, Y_2, $A_2^{/}$, $G^{/}$, $I^{/}$, $P^{/}$, $Q^{/}$, $B^{//}$, $G^{//}$, C_2, L, $U^{//}$ у популяції шаролезької худоби ДП ДГ "Гонтарівка" Харківської області за період із 2010 до 2015 років. Рівень загальної антигенонасиченості зріс із 0,233 до 0,294.

3. Серед ліній великої рогатої худоби породи шароле ДП ДГ "Гонтарівка" Харківської обл. найменші відмінності за частотами еритроцитарних антигенів зафіксовані між лініями Вітегота 105 А та Колібрі RR 2 (Кв = 14,79 %, d = 0,924), найбільш диференційованою є лінія Кефіра 509 (середнє значення коефіцієнта відмінності становить 33,16 %).

Бібліографічний список

1. Державний племінний реєстр 2010 рік / М-во аграрної політики та продовольства України, Національне об'єднання по племінній справі у тваринництві. – К.: Укрплемоб'єднання, 2011. – Т. ІІ. – 332 с.

2. Багрий Б. А. Основные направления селекционно – племенной работы с шаролезским скотом / Б. А. Багрий // Проблемы мясного скотоводства: труды / М-во сел. хоз-ва СССР. ВНИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 1976. – Т. 19. – С. 57 – 67.

3. Чалая А. Д. Акклиматизация породы шароле в Украине и результаты скрещивания ее с серым украинским скотом: дисс…канд. с.-х. наук: 553 / Чалая Анна Даниловна. – Х., 1968. – 190 с. (НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР).

4. Василець В. Порівняльна характеристика тварин комолого і рогатого генотипів шароле української селекції / В. Василець, М. Ізвєков, Л. Гончаренко // Тваринництво України. – 1997. - № 4. – С. 23.

5. Пастухова Т. А. Вплив селекційних прийомів на продуктивні та відтворювальні якості корів (телиць) породи шароле: дис….канд. с.-г. наук: 06.02.01 / Пастухова Таїсія Анатоліївна. – Х., 2013. – 151 с. (Інститут тваринництва НААН України).

6. Подоба Б. Є. Використання імуногенетики в селекції тварин / Б. Є. Подоба, Р. О. Стоянов // Вісник аграрної науки. – 2000. - № 12. – С. 94 – 95.

7. Зубець М. В. Генетичні маркери в племінному тваринництві України: історичний аспект, методичні засади, перспективи / М. В. Зубець, Б. Є. Подоба, І. С. Бородай // Геномна селекція у тваринництві: стан та перспективи розвитку: Мат. творч. диск. 19 квітня 2011 року. – К.: Аграрна наука. – 2011. – С. 36 – 38.

8. Генетика, селекция и биотехнология в скотоводстве / М. В. Зубец, В. П. Буркат, Ю. Ф. Мельник и др.; Под. ред. М. В. Зубца, В. П. Бурката. – К.: БМТ, 1997. – 722 с.

9. Ворошина Т. Л. Поліморфізм еритроцитарних антигенів тварин – трансплантатів / Т. Л. Ворошина, В. І. Россоха // Генетика продуктивності тварин. – Тез. докл. всеукр. ювілейної наук. – практ. конф., присвяченої 90 – річчю з дня народж. видатного вченого, одного із патріархів генетики, професора М. М. Колесника. – К., 1994. – С. 116.

10. Мещеряков В. Я. Определение сходства и различия между группами животных / В. Я .Мещеряков // Животноводство. – 1983. - № 4. – С. 49 – 52.

11. Rogers I. S. Measures of genetic similarity and genetic distance // Studies in genetics. VII Univ. Texas. Publ. – 1972. – P. 145 – 153.

12. Плохинский Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – Новосибирск, 1961.– 364 с.

ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПОРОДЫ ШАРОЛЕ

Дробязко О. В., Россоха В. И., Институт животноводства НААН

В статье представлены результаты исследования генетической структуры популяции крупного рогатого скота породы шароле ГП ОХ "Гонтаровка" по эритроцитарным антигенам 9 генетических систем (A, B, C, F, J, L, M, S, Z), а также изменений, которые произошли в популяции в течение 2010 - 2015 годов. Установлены особенности генофонда, степень дифференциации линий исследуемой популяции, что дает возможность контролировать генетические процессы в стаде в дальнейшем.

Ключевые слова: эритроцитарные антигены, полиморфные системы групп крови, антигенонасыщенность, частота антигенов, генетическая дифференциация, крупный рогатый скот, шароле.

IMMUNOGENETIC FEATURES OF CHAROLAIS CATTLE BREED POPULATION

Drobyazko O. V., Rossokha V. I., Institute of Animal NAAS

The article presents the results of a study of the genetic structure of the population of cattle Charolais of state enterprise OX "Gontarovka" of erythrocyte antigens of 9 genetic systems (A, B, C, F, J, L, M, S, Z), as well as the changes that have occurred in the population over the 2010 - 2015 period. The features of the gene pool, the degree of differentiation lines of studied population are set, which makes it possible to monitor the genetic processes in a herd further.

Key words: erythrocyte antigens, polymorphic blood group system, antigen saturation, frequency of antigens, genetic differentiation, the cattle, Charolais.

УДК 636.085.2.51

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЗЕЛЕНОЇ МАСИ СУМІСНИХ ПОСІВІВ РІЗНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ТА СОРГО

Дроздова О. В., асп.[3]
Інститут тваринництва НААН

У статті наведено результати досліджень із вивчення продуктивності та хімічного складу сумісних посівів різних гібридів кукурудзи та сорго порівняно з традиційною силосною культурою кукурудзою. Визначено: збір зеленої маси, сухої речовини, обмінної енергії та сирого протеїну з одиниці земельної площі посівів культур.

Ключові слова: **сорго, кукурудза, сумісні посіви, поживні речовини, продуктивність.**

Силос вважається одним із основних кормів - компонентів раціонів жуйних, займаючи від 30 % до 50 % їхньої поживності. Це означає, що стабільність виробництва такого кормового продукту практично на половину визначає стабільність забезпечення кормів жуйних у цілому.

Традиційним для інтенсивного виробництва кормів вважається заготівля силосу з кукурудзи. Однак виробництво такого силосу в останні роки пов'язане з нестабільністю її врожайності в умовах глобального потепління. У результаті чого значна частина господарств не в змозі в умовах його дефіциту забезпечити повноцінне живлення великої рогатої худоби.

Одним із варіантів виходу з цієї ситуації є використання як силосної культури цукрового сорго, яке завдяки своїм хімічним властивостям, зокрема посухостійкості, здатне забезпечити сталі врожаї навіть у посушливі роки [5, 7]. Проте суттєвим недоліком використання його одновидових посівів як сировини для заготівлі силосу є хімічний склад, зокрема, менший вміст протеїну та вищий клітковини, порівняно з кукурудзою.

Тому варіантом виходу з цієї ситуації є виробництво не кукурудзяного, а комбінованого варіанту заготівлі силосованого корму, з одночасним використанням ку-

---

[3] *Науковий керівник – к. с.-г. н., с. н. с. Корх І. В.*