

**УПРОЩЕННЫЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА
СМЕШИВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ КОМБИКОРМОВ В
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**SIMPLE METHOD FOR THE DETERMINATION OF THE QUALITY OF
MIXING COMBINED COMPONENTS IN PRODUCTION CONDITIONS**

*Опара Виктор Алексеевич, Корж Ольга Васильевна, Попсуй Вячеслав
Васильевич*

*V.O. Opara, O.V. Korzh, V.V Popsu
Сумской Национальный аграрный университет,
Sumy national agrarian university
korg.olga@ukr.net*

В статье приведен анализ качество работы смесителя кормов ООО «Астарт». Сущность метода заключается в равномерности распределения в смеси индикаторного компонента. В данном случае такими веществами были мел и специально окрашенные пищевыми красителями пшено, которые в процессе загрузки смесителя были добавлены в смесь в количестве 10 и 1 кг соответственно. В конце проб был проведен визуальный отбор и подсчет количества (шт.) выявленных подкрашенных зерен. Полученные разными способами показатели были близки и составили 89 и 91% соответственно. Предложенный нами критерий оценки качества смешивания комбикормов в условиях хозяйства является достаточно простым и надежным, позволяет быстро находить числовые значения однородности смеси.

The article gives an analysis of the quality of the feed mixer LLC "Astarta". The essence of the method is the uniformity of the distribution of the indicator component in the mixture. In this case, such substances were chalk and specially millet-colored millet, which were added to the mix in the amount of 10 and 1 kg during the loading of the mixer, respectively. At the end of the samples, a visual selection and counting of the number (pcs) of the identified tinted grains was carried out. The results obtained in different ways were close to 89% and 91%, respectively. The criterion we proposed for assessing the quality of mixing mixed fodders under farming conditions is quite simple and reliable, allowing us to quickly find numerical values for the homogeneity of the mixture.

Ключевые слова: комбикорм, смеситель, качество смешивания, коэффициент однородности смешивания.

Key words: mixed feed, mixer, mixing quality, uniformity of mixing.

Введение. Для сельскохозяйственных предприятий вопросы качества кормов особенно актуальные, ведь корма - это наибольшие финансовые потоки в структуре себестоимости продукции животноводства и птицеводства. От качества кормов зависит не только безопасность самих животных и птицы, а и

безопасность людей, которые потребляют животноводческую и птицеводческую продукцию. Сегодня усиливается не только контроль готовой животноводческой продукции, но и кормов, а также сырья, которое входит в их состав (Егоров Б.В., 2014).

Поэтому у производителя кормов должна быть твердая доказательная база качества их продукции, а для этого нужны быстрые и недорогие методы контроля процесса производства, качества дорогого сырья, особенно премиксов, витаминов, аминокислот, лечебных препаратов, антиоксидантов, адсорбентов и др. Правильно рассчитать кормовую программу и составить рецептуру комбикормов для животных и птиц очень важно. Но комбикорма нужно выработать, и здесь важнейшее - точное дозирование и однородное смешивание всех компонентов (Проваторов Г.В., 2004).

Для оценки качества смешивания используют много показателей, главными из которых являются: равномерность смешивания (однородность смеси); неравномерность смешивания (неоднородность смеси); коэффициент неоднородности; степень смешивания; и прочие.

В производственных условиях кормоцехов, без какого либо заметного отрицательного влияния на производительность животных и птицы, считается достаточным получать степень однородности кормовых смесей в пределах 85-95% .

Но к нашему времени нет единой методики их определения, а практическое применение их весьма трудоемкое и затратное. На сегодня большое количество хозяйств, для снижения себестоимости продукции, вынуждены вырабатывать комбикорма. Для этого применяют разнообразное оборудование как промышленного производства (мини - комбикормовые установки, смесители), так и примитивные механизмы: самодельные смесители, мешалки. Довольно часто оборудование изношено, работает некачественно и в таких условиях гарантировать качественное смешивание компонентов комбикорма сложно. На проведение сложных, продолжительных и затратных исследований большинство производителей не готово. Поэтому существует необходимость упрощенного способа оценки качества смешивания, который бы убрал существующие недостатки и был бы достаточно простым и надежным.

Материалы и методика исследований. Степень однородности смеси можно определять методом отбора проб смеси с дальнейшим статистическим анализом. Определяющими признаками при этом могут быть: число зерен компонента в пробе или его массовая частица, размеры зерен и т.п. В результате выходит группа чисел, которые характеризуют состав проб за признаком, принятым как определяющий. В дальнейших расчетах эти группы цифр обрабатываются методами математической статистики. Для определения степени однородности смеси пробы следует брать из разных участков по длине смесителя. Из каждого участка следует взять не меньше 5 проб. Чем больше масса пробы, тем вероятнее значение. В лабораторной работе рекомендуется использовать пробу массой 5 г .

Качество работы смесителя кормов ООО «Астарта», а именно однородность смешивания, проведено по специальной методике для контроля однородности продукции, которая распространяется на все виды комбикормов, премиксов и др. продукции. Сущность метода заключается в равномерности распределения в смеси индикаторного компонента. В данном случае такими веществами были мел и специально выкрашенное пищевыми красителями пшено, которые были загружены в смеситель (емкость 500 кг) в количестве 10 и 1 кг соответственно. Процесс смешивания длился 5 минут. В процессе разгрузки смесителя было отобрано 16 проб (по 2 из каждого мешка) массой 200 г каждая. Восемь проб было направлено в Сумской областной Государственный проектно - технологический центр охраны плодородия грунтов и качества продукции для определения содержимого Са в каждой пробе. В сдаче проб был проведен визуальный отбор и подсчет количества (шт.) выявленных подкрашенных зерен (рис. 1).



Рис. 1. Вид кормосмеси с индикаторным веществом

Обработка результатов проводилась статистическим методом. Степень однородности определяли за формулой:

$$v \frac{\sum(x_u - x_{cp})^2}{n - 1}$$

$$K_o = (1 - \frac{\text{-----}}{x_{cp}}) 100\%$$

где K_o – степень однородности, %;

x_u – содержание индикаторного компонента в каждой пробе (% , шт);

x_{cp} – среднее количество индикаторного компонента в пробах (% , шт);

n - количество проб

Результаты и обсуждения. Результаты расчетов приведены в табл.1 и 2.

Таблица 1

Расчет коэффициента однородности смешивания по содержанию Са в пробах, (%)

№ пробы (n)	Содержание Са в пробах (%) ($x_{и}$)	$x_{и} - x_{ср}$	$(x_{и} - x_{ср})^2$
1	1,51	0,17	0,0289
2	1,12	0,22	0,0484
3	1,52	0,18	0,0324
4	1,49	0,15	0,0225
5	1,27	0,07	0,0049
6	1,34	0	0
7	1,29	0,05	0,0025
8	1,21	0,13	0,0169
Всего (Σ)	10,75	-	0,1565
Среднее ($x_{ср}$)	1,34	-	-
степень однородности, % (K_o)	89		

$$K_o = \left(1 - \frac{0,1565}{1,34 \cdot \sqrt{\frac{7}{7}}}\right) 100\% = 89\%$$

Таблица 2

**Расчет коэффициента однородности смешивания по количеству
трейсера в пробах (шт.)**

№ пробы (n)	Содержание трейсера в пробах (шт.), ($x_{и}$)	$x_{и} - x_{ср}$	$(x_{и} - x_{ср})^2$
1	170	1,5	2,25
2	159	12,5	156,25
3	153	18,5	342,25
4	169	2,5	6,25
5	157	14,5	210,25
6	185	13,5	182,25
7	198	26,5	702,25
8	181	9,5	90,25
Всего (Σ)	1372		1692
Среднее($x_{ср}$)	171,5		
степень однородности, % (K_o)	91		

$$K_o = \left(1 - \frac{1692}{171,5 \cdot \sqrt{\frac{7}{7}}}\right) 100\% = 91\%$$

$$K_o = (1 - \frac{\dots}{171,5}) 100\% = 91 \%$$

Определение степени однородности комбикорма разными способами показало, что полученные значения близкие, а качество смешивания есть достаточным для производства комбикорма. При этом, способ, когда в качестве индикаторного вещества используется специально выкрашенное пищевыми красителями пшено, дает достаточно точный результат.

Получение высокооднородных смесей является актуальной задачей во многих областях, так как она связана с необходимостью равномерного распределения особенно важных и ценных компонентов. От степени однородности конечной продукции зависит эффективность ее использования.

Заключение. Предложенный нами способ оценки качества смешивания комбикормов в условиях хозяйства есть довольно простым и надежным, и разрешает быстро определять эффективность работы корма смесительного оборудования в производственных условиях.

Литература

Алферов А. С. Экспериментальные исследования процесса смешивания сухих и жидких компонентов комбикормов.- Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 10 (96), 2012.- с. 115-118.

Егоров Б.В., Макарянська А.В., Ворона Н.В. Особенности технологии производства высоко однородных кормовых добавок//Зерновые продукты и комбикорма.- № 2 (54).- 2014.- с.37-40 .

Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ для животных (состав и применение): Справочник /В.А. Крохина, А.П. Калашников, В.И.Фисинин и др. - М.: Агропромиздат, 1990. - 304 с.

Подобед Л.И. Настоящий комбикорм и где его готовят в Украине. // Предложение .-2009.-№7. С 112-115.

Проваторов Г.В., Проваторова В.О. Кормление сельскохозяйственных животных: Учебник. - Сумы: ВТД: Университетская книга, 2004. - 510 с.

Проваторов Г.В., Ладика В.И. и др. Нормы, рационы и питательность кормов для разных видов сельскохозяйственных животных: Справочник. - Сумы: ВТД „університетська книга”, 2007. - 494 с.

Herrman T and Behnke K. 1994. Feed Manufacturing - Testing mixer performance. Bul. MF-1172 Revised, Kansas St. University Cooperative Extension Service, Manhattan, KS.