

12. Kiselev K.V., Turlenko A.V., Zhuravlev Y.N. CDPK gene expression in somatic embryos of *Panax ginseng* expressing rolC // Plant Cell Tiss. Organ Cult. – 2009. – Vol. 99. – P. 141–149.
13. The rolB gene-induced overproduction of resveratrol in *Vitis amurensis* transformed cells / K.V. Kiselev [et al.] // Biotechnology J. – 2007. – Vol. 128. – P. 681–692.
14. Kiselev K.V., Dubrovina A.S., Bulgakov V.P. Phenylalanine ammonia-lyase and stilbene synthase gene expression in rolB transgenic cell cultures of *Vitis amurensis* // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2009. – Vol. 82. – P. 647–655.
15. Bekesiova I., Nap J.P., Mlynarova L. Isolation of high quality DNA and RNA from leaves of the carnivorous plant *Drosera rotundifolia* // Plant molecular biology reporter. – 1999. – Vol. 17. – P. 269–277.
16. pSAT vectors: a modular series of plasmids for autofluorescent protein tagging and expression of multiple genes in plants / T. Tzfira [et al.] // Plant molecular biology. – 2005. – Vol. 57. – P. 503–516.
17. Resveratrol content and expression of phenylalanine ammonia-lyase and stilbene synthase genes in rolC transgenic cell cultures of *Vitis amurensis* / A.S. Dubrovina [et al.] // Appl Microbiol Biotechnol. – 2010. – Vol. 88. – P. 727–736.



УДК 6 33.13 (571.51)

А.В. Бобровский, Л.П. Косяненко

ВЛИЯНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЫСЕВА НА СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В ЗЕРНЕ СОРТОВ ОВСА В ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

В статье приведены результаты исследования влияния коэффициентов посева на содержание белка в зерне овса в лесостепи Красноярского края.

Результаты проведенных исследований показывают, что содержание белка в зерне овса определяется сортом и годом.

Ключевые слова: овес, семена, коэффициент посева, белок, лесостепь, Красноярский край.

A.V. Bobrovskiy, L.P. Kosyankenko

THE SOWING COEFFICIENT INFLUENCE ON THE OAT GRAIN PROTEIN CONTENT IN THE KRASNOYARSK KRAI FOREST – STEPPE

The research results of sowing coefficient influence on the oat grain protein content in the Krasnoyarsk Krai forest-steppe are given in the article.

The conducted research results show that the protein content in oat grain is determined by the sort and the year.

Key words: oat, seeds, sowing coefficient, protein, forest-steppe, Krasnoyarsk Krai.

Введение. Овес является одной из основных зерновых культур в Сибири и на Дальнем Востоке. Широкое распространение он получил благодаря ценным кормовым и пищевым качествам, стабильности урожая в сложных климатических условиях по сравнению с другими зерновыми культурами. Особую ценность представляет зерно овса. Оно служит незаменимым концентрированным кормом для лошадей, птицы, племенных животных. Переработанное зерно включают как обязательный компонент в комбикорма, предназначенные для молодняка [3]. Благодаря хорошей усвояемости белков и содержанию важнейших веществ, стимулирующих рост и повышающих жизненный тонус, зерно овса считают наиболее ценным из фуражных культур. По количеству белка овес занимает 3-е место после пшеницы и озимой ржи. Белок находится во всех частях зерновки. В среднем его содержание колеблется от 9 до 14 %, у отдельных сортов достигает 20 % [2], [4]. Однако содержание белка может колебаться в зависимости от места выращивания культуры. Для овса были получены данные, подтверждающие общую закономерность – чем суше условия пункта возделывания, тем больше белка накапливается в зерне [7]. Больше белка накапливают скороспелые сорта овса в сравнении со среднеспелыми [5].

Белок овса сбалансирован по аминокислотному составу и на 95–96% усваивается организмом. Употребление 100 г овсяных хлопьев практически покрывает дневную потребность человека в 7 из 10 незаменимых аминокислотах. В сравнении с эталоном (куриным яйцом) биологическая ценность овса равна 70, риса

83, озимой ржи 68, кукурузы 52, пшеницы 62. Поэтому повышение качества продукции растениеводства, ее сбалансированность по основным элементам питания остается одной из наиболее актуальных проблем при использовании ее как на продовольственные цели, так и на кормовые [1].

Цель исследования – изучить влияние коэффициентов высева на содержание белка в зерне сортов овса в лесостепи Красноярского края.

Методика исследований. Полевые исследования в зоне лесостепи проводились на опытном поле кафедры растениеводства в УНПК «Борский» Красноярского государственного аграрного университета в 2008–2010 годах.

Почва опытного участка – обыкновенный среднетяжелый, среднесуглинистый чернозем. Содержание гумуса в пахотном слое почвы 8 %. Реакция почвенного раствора в верхнем горизонте нейтральная (6,6%). Показатели катионной емкости свидетельствуют о высокой насыщенности почвы основаниями 90%. Обеспеченность фосфором в пахотном горизонте составляет 217,9 мг/кг почвы, калием 267,3 мг/кг почвы (по Чирикову), $N-NO_3$ – 7,6 мг/кг почвы.

Метеорологические условия за годы исследований были разнообразными, что позволило всесторонне оценить изучаемые варианты.

Сумма активных температур составляла в 2008 году – 2039 °С, в 2009 – 1976 °С, в 2010 году – 2023 °С. Во все годы исследований сумма активных температур была значительно выше среднего многолетнего значения (1627 °С). Условия увлажнения лет исследований были следующими: в 2008 году за вегетацию выпало 266 мм осадков, в 2009 году – 271 мм, в 2010 году – 248 мм при среднем многолетнем значении 247 мм.

В опыте изучались восемь коэффициентов высева: 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0 и 6,5 млн всх. з/га, за стандарт был принят коэффициент 4,5 млн всх. з/га

Объектами исследования служили сорта овса Талисман, Саян и Тюменский голозерный. Предшественник – черный пар. Обработка почвы осуществлялась согласно общепринятым рекомендациям для зоны. Посев проводился в оптимальные сроки для Красноярской лесостепи: первая – вторая декада мая. Размещение сортов и делянок методом систематических повторений [6]. Способ посева – рядовой, сеялкой ССФК-7.

Анализ зерна проводился в центральной аналитической лаборатории КрасГАУ. Содержание белка определялось в соответствии с ГОСТ 10846-91.

Результаты исследований. Содержание белка в зерне овса сорта Талисман в зависимости от коэффициента высева варьировало от 12,4 (при 6,0 млн всх. з/га) до 13,8% (при 3,0 млн всх. з/га). По классификации Н.П. Козьминой (1976), варианты опыта с коэффициентами высева 3,5; 5,0 и 6,5 млн всх. з/га имели высокий уровень белковости (более 13%), остальные варианты у сорта Талисман – средний (менее 13%). Достоверные различия были отмечены при коэффициентах высева 3,5 и 5,0 млн всх. з/га (табл. 1).

Таблица 1

Содержание белка в зерне овса в зависимости от коэффициентов высева (2008–2010 гг.)

Коэффициент высева, млн всх. з/га	Талисман		Саян		Тюменский голозерный	
	%	Валовое содержание, кг/га	%	Валовое содержание, кг/га	%	Валовое содержание, кг/га
4,5 (стандарт)	12,8	547	13,9	481	16,8	393
3,0	12,9	485	13,0	538	16,8	366
3,5	13,8	537	12,3	461	17,4	426
4,0	12,7	476	13,8	519	16,0	350
5,0	13,5	581	13,0	541	16,7	401
5,5	12,6	546	13,4	557	16,0	398
6,0	12,4	603	13,8	585	16,3	388
6,5	13,2	605	13,5	549	16,2	452
НСР ₀₅	0,68	31,3	0,81	30,7	1,07	30,0

У сорта овса Саян содержание белка в зерне было от 12,3 (при 3,5 млн всх. з/га) до 13,9 % (4,5 млн всх. з/га). Достоверные различия по данному показателю были у сорта Саян при коэффициентах высева 3,0; 3,5 и 5,0 млн всх. з/га. В этих вариантах содержание белка было меньшим в сравнении со стандартом, в остальных вариантах опыта Саяна содержание белка было на уровне стандарта.

Количество белка в зерне у сорта Тюменский голозерный было несколько выше, чем у пленчатых сортов и колебалось от 16,0 (при 5,5 млн всх. з/га) до 17,4 % (при 3,5 млн всх. з/га). Достоверных различий у рассматриваемого сорта по содержанию белка отмечено не было.

Валовое содержание белка в зерне овса колебалось у сорта Талисман от 476 (коэффициент высева 4,0 млн всх. з/га) до 605 кг/га (коэффициент высева 6,5 млн в з/га). У сорта Саян от 461 (коэффициент высева 3,5 млн всх. з/га) до 585 кг/га (6,0 млн в з/га). У сорта Тюменский голозерный от 350 (4,0 млн всх. з/га) до 452 кг/га (6,5 млн всх. з/га) – (табл.1).

Результаты дисперсионного анализа (табл. 2) показали, что большое влияние на содержание белка в зерне овса оказал фактор сорт (49,5 %) и фактор год (38,9 %).

Таблица 2

**Результаты дисперсионного анализа содержания белка в зерне овса
в трехфакторном опыте (2008–2010 гг.)**

Дисперсия	Сумма квадратов	Степень свободы	Средний квадрат	F(ф)	F ₀₅	Доля фактора, %
Общая	1455,70	287	5,07	-	-	100
Фактор А (сорт)	720,81	2	360,41	26542,2	2,70	49,5
Фактор В (к.в*)	8,80	7	1,26	2185,5	2,03	0,4
Фактор С (год)	562,97	2	281,48	89337,9	2,70	38,9
Взаимодействие: (А × В)	58,40	14	4,17	7251,9	1,86	3,1
(В × С)	45,24	14	3,21	5617,5	1,86	2,0
(А × С)	18,71	4	4,68	8132,2	2,46	1,3
(А × В × С)	40,64	28	1,45	2523,4	1,61	4,8
Остаток (ошибка)	0,124	216	0,001	-	-	0,01

* коэффициент высева.

Выводы

Таким образом, в условиях лесостепи Красноярского края влияние коэффициентов высева на содержание белка в зерне овса незначительно и составляет 0,4%.

На содержание белка в зерне большее влияние оказывают сорт и год. Это можно объяснить тем, что в своих исследованиях авторы использовали сорта разной группы спелости. По содержанию белка в зерне сорт овса Тюменский голозерный превосходит пленчатые сорта. Однако по валовым сборам белка с одного гектара пленчатые сорта превосходят голозерные, что связано с более высокой урожайностью этих сортов.

Литература

1. *Вербицкая Н.М.* Пути увеличения сбора белка зернофуражных культур. – М., 1986. – 59 с.
2. *Казаков Е.Д., Кретович В.Л.* Биохимия зерна и продуктов его переработки. – М.: Колос, 1980. – 319 с.
3. *Кобылянский В.Д., Солдатов В.Н.* Культурная флора. Т. 2. Ч. 3. Овес. – М.: Колос, 1994. – 368 с.
4. *Козьмина Н.П.* Биохимия зерна и продуктов его переработки. – М.: Колос, 1976. – 375 с.
5. *Косяненко Л.П.* Агроэкологическое обоснование повышения адаптивного потенциала пленчатых и голозерных серых хлебов в Приенисейской Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х наук. – Красноярск, 2008. – 341 с.
6. *Федин М.А.* Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть. Вып. 1. – М., 1985. – 267 с.
7. *Шарапов Н.И., Смирнов В.А.* Климат и качество урожая. – М.: Колос, 1966. – 126 с.

