

2. Васько, В.Т. Технологии возделывания зерновых культур в Нечерноземной зоне России / В.Т. Васько, А.Н. Загробский, З.М. Нечипорук. – СПб.: Профи – ИНФОРМ, 2004. – 128 с.
3. Гольберг, М.А. Опасные явления погоды и урожай / М.А. Гольберг. – Мн.: Ураджай, 1988. – 120 с.
4. Заленский, В.А. Обработка почвы и плодородие / В.А. Заленский, Я.У. Яроцкий. – Мн.: Беларусь, 2004. – С. 9-34.
5. Зондзе, Е.К. Погода, климат и эффективность труда в земледелии / Е.К. Зондзе. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1987. – 224 с.
6. Исаев, С.В. Оценка агрометеорологических ресурсов Западного региона РБ для возделывания пайзы / С.В. Исаев, О.С. Корзун. – Сб. материалов МНПК «Производство растениеводческой продукции: резервы снижения затрат и повышения качества» 10-11.07.2008 г, Жодино. – Т. 1. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2008. – С. 217.
7. Копылович, В.Л. Продуктивность кормовых засухоустойчивых культур в экологическом сортоиспытании / В.Л. Копылович, Н.М. Шестак. – Сб. материалов МНПК «Производство растениеводческой продукции: резервы снижения затрат и повышения качества» 10-11.07.2008 г, Жодино. – Т. 1. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2008. – С. 133-135.
8. Логинов, В.Ф. Климат Беларуси / В.Ф. Логинов. – Мн.: Институт геологических наук АНБ, 1996. – 234 с.
9. Просвирина, А. Г. Агрометеорологические условия и продуктивность проса / А.Г. Просвирина. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1987. – 159 с.
10. Результаты испытания сортов сельскохозяйственных культур в РБ за 2004-2006 гг. – Мн., 2006.

УДК 633.2:631.526.32

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ ПРОСА И ПАЙЗЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ БЕЛАРУСИ

О.С. Корзун

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

***Аннотация.** В почвенно-климатических условиях Гродненской области в течение 2007-2008 гг. проводилось изучение химического состава и питательной ценности зерна и сена различных сортов проса. Исследования показали, что сорт проса Быстрое отличался более высоким сбором кормовых единиц и переваримого протеина с 1 га урожайностью зерна в группе изучаемых сортов. Кормовая оценка сена проса сорта Галинка выявила его определенные преимущества по сравнению с другими сортами. Пайза имела специфические отличия по химическому составу и питательной ценности от проса, превосходя его по содержанию сырого протеина, жира и клетчатки.*

***Summary.** In soil-climatic conditions of the Grodno area within 2007-2008 gg. studying of comparative chemical content and nutritional value of grain and hay weight of millet of various grades was spent. Researches have shown, that the grade of millet Bystroe differed higher exit of nutritional value about 1 hectare productivity of hay weight of millet among studied grades. The fodder estimation of*

hay weight of millet of grade Galinca has revealed their certain preference on nutritiousness comparatively with other grades.

Введение. Задача научного обеспечения развития кормопроизводства в условиях климатических и погодных изменений состоит в создании новых устойчивых сортов кормовых культур, оптимизации видовой и сортовой структуры посевных площадей, обусловленной климатическими, погодными и почвенными условиями регионов, разработке предложений по оптимизации ареалов экономически оправданного размещения основных кормовых культур [4].

Экономически целесообразным в ближайшей перспективе становится расширение спектра используемых в сельскохозяйственном производстве сортов проса и просовидных культур [6]. Просо и пайза пригодны для использования на сено, сенаж, зерно, зеленую массу, а также в промежуточных посевах и в качестве одного из компонентов однолетних травосмесей в кормопроизводстве [2,4].

По данным научных исследований, для образования 1 ц зерна и 2 ц соломы растения проса усваивают примерно 3-3,2 кг азота, 1,4-1,5 кг фосфора, 3,1-3,5 кг калия и 1,0-1,2 кг кальция. Просо стоит на первом месте среди зерновых злаковых культур по выносу питательных веществ из почвы [9].

Химический состав определяет питательность однолетней кормовой культуры, по биологии развития близкой к просу – пайзы. Питательность 100 кг ее зерна составляет 92,7 корм. ед. и 10,5 кг переваримого протеина; 100 кг зеленой массы – 12-13 корм. ед. и 1,5-1,7 кг переваримого протеина [8]. В 1 кг сена пайзы содержится 0,54 корм. ед. и 100 г переваримого протеина [7]. При благоприятных условиях урожайность данной культуры достигает 760 ц/га зеленой массы, сена – 140 ц/га, зерна до 40 ц/га [3].

В связи с отсутствием соответствующих данных для западного региона республики необходимо проведение исследований по определению биохимического состава проса и пайзы.

Поэтому целью исследований явилось изучение химического состава и питательности проса и пайзы, возделываемых в почвенно-климатических условиях Гродненской области.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на опытном поле УО «ГГАУ» в 2007-2008 гг в соответствии с планом научно-исследовательских работ РУП «НПЦ НАНБ по земледелию» и выполняли в рамках ГНТП «Агропромкомплекс – возрождение и развитие села на 2006-2010» и «Импортозамещение».

Почва опытных участков дерново-подзолистая среднеоккультуренная супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком, с рН 5,6-5,9 и содержанием гумуса в пахотном слое 1,7-1,75%.

Метеорологические условия в течение вегетационных периодов 2007-2008 гг. были неодинаковыми. В 2007 г посев проводили в условиях жаркой и сухой погоды, а во время фазы выхода в трубку температура воздуха достигала 20 °С. Фаза выметывания метелки совпала с периодом избыточного выпадения осадков. Как в июле, так и в августе количество выпавших осадков значительно превысило норму (на 54-81 мм) при близких к среднемноголетним показателях температуры воздуха.

В 2008 г в течение периода вегетации изучаемых культур температурные условия мало отличались от среднемноголетних, а выпадение осадков было неравномерным. Погода характеризовалась попеременной сменой кратковременного потепления и похолодания. Сумма осадков в июле была выше нормы, а близкая к среднемноголетним данным погода августа создавала благоприятные условия для перехода к фазе молочной спелости зерна.

Учетная площадь опытных делянок – 30 м², повторность – четырехкратная. Проводили изучение сортов проса Быстрое, Белир, Галинка и Дружба. Сорт Быстрое (селекции ВНИИЗК), который районирован по республике с 1998 г, использовали в качестве стандарта. Сорт пайзы – Удаляя 2.

Технология возделывания проса и пайзы рекомендуемая для Беларуси. Учет урожайности зерна проводили в фазе восковой спелости, зеленой массы – в фазе выметывания метелки – начала цветения, уборку зерна – поделяночным сплошным способом. Данные урожайности зерна обрабатывали методом дисперсионного анализа по Доспехову Б.А. (1985).

Показатели химического состава зерна и сена определяли с использованием соответствующих методик [11].

Результаты исследований и их обсуждение. Отмечено, что максимальная урожайность зерна проса была получена по сорту Быстрое – 40 ц/га (таблица 1). Это на 2,6-10,8 ц/га больше по сравнению с другими сортами.

Как показали данные кормовой оценки зерна проса, существенных различий между изучаемыми сортами по показателям содержания кормовых единиц и переваримого протеина на 1 кг продукции не выявлено. Сбор кормовых единиц определялся уровнем полученной урожайности и практически не зависел от питательной ценности зерна

(больше всего по сорту Быстрое – 43,6 и 3,52 ц и меньше всего по сорту Дружба – 31,5 и 2,54 ц соответственно).

Переход в соответствии с программой «Кормопроизводство» с 2010 г на реальную оценку кормов по их фактической энергетической ценности продиктовал необходимость определения сбора с 1 га обменной энергии (максимальное его значение составило 36400 м Дж).

Таблица 1 – Урожайность зерна проса различных сортов и его питательная ценность (среднее за 2007-2008 гг.)

Сорт	Урожайность зерна, ц/га	Питательная ценность		Сбор с 1 га, ц			Сухое вещество, г/кг
		корм. ед./кг	перев. протеина, г/кг	корм. ед.	перев. протеина	ОЭ, мДж	
Быстрое (st)	40,0	1,09	88	43,6	3,52	36400	868
Белир	34,8	1,06	84	36,8	2,92	33750	849
Галинка	37,4	1,06	86	39,6	3,21	31140	870
Дружба	29,2	1,08	87	31,5	2,54	32704	869
НСР ₀₅ , 2007 г	8,1						
2008 г	9,3						

Большое практическое значение имеет такой показатель, как содержание в зерне и сене сухого вещества (г/кг). В наших исследованиях нельзя было отдать предпочтение тому или иному сорту проса по данному показателю.

Результаты химического анализа зерна проса различных сортов отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание элементов питания в зерне проса различных сортов (среднее за 2007-2008 гг.)

Сорт	Содержание, %			Сбор с 1 га, ц		
	N _{об.}	P ₂ O ₅	CaO	N _{об.}	P ₂ O ₅	CaO
Быстрое (st)	2,45	0,30	0,15	0,75	0,087	0,049
Белир	2,38	0,36	0,10	0,65	0,098	0,026
Галинка	2,41	0,30	0,13	0,64	0,079	0,034
Дружба	2,33	0,34	0,13	0,65	0,094	0,036

По данным Шифриной П. Н. [10], при созревании зерна проса происходит снижение относительного содержания в нем общего азота. По степени убывания содержания общего азота в зерне проса изучаемые сорта можно расположить в следующем порядке: Быстрое, Галинка, Белир и Дружба.

Обнаружены сортовые различия в содержании в зерне проса фосфора. Сорта более ранних сроков созревания Белир и Дружба имели

более интенсивный фосфорный обмен, а следовательно, и содержание соединений фосфора.

Биологические особенности проса таковы, что его зерно содержит больше всего азота, меньше фосфора и еще меньше кальция. Это подтверждается сведениями и по сбору с 1 га элементов питания урожайностью абсолютно сухого вещества проса. Сорт Быстрое лидировал по сбору азота и кальция, а сорта Белир и Дружба – фосфора в группе изучаемых сортов проса.

В среднем за 2007-2008 гг по урожайности зеленой массы наблюдалась следующая закономерность (таблица 3). В 2007 г выход зеленой массы проса сорта Галинка достоверно превысил величину урожайности сорта – стандарта (на 30 при НСР₀₅ 20,2 ц с 1 га). По другим сортам урожайность зеленой массы была на уровне контроля (разница 12-18 ц/га находилась в пределах ошибки опыта). Анализ урожайности зеленой массы проса в 2008 г показал, что ее максимальное значение приходилось на сорта Быстрое и Дружба (273 и 270 ц/га). По сортам Белир и Галинка отмечено несущественное снижение урожайности зеленой массы по сравнению с сортом - стандартом.

Таблица 3 – Урожайность зеленой массы и питательность сена проса различных сортов (среднее за 2007-2008 гг)

Сорт	Урожайность зеленой массы, ц/га	Сахар		Питательная ценность сена		
		содержание, %	сбор с 1 га, ц	корм. ед./кг	обеспеч. 1 к. ед. пер. протеин, г	сухое вещество, г/кг
Быстрое (st)	236	7,21	17,0	0,493	78,6	915
Белир	212	7,18	15,2	0,467	73,2	912
Галинка	238	7,23	17,2	0,497	79,9	917
Дружба	228	7,21	16,4	0,443	84,7	914
НСР ₀₅						
2007 г	32,3					
2008 г	20,2					

Биологическую ценность вегетативной массы культуры определяет ее кормовая оценка. Сравнение содержания сахара в зеленой массе проса и его сбора с 1 га по сортам выявило преимущество сортов Быстрое и Галинка. Содержание кормовых единиц в 1 кг сена проса было наибольшим у сортов Быстрое и Галинка, тогда как обеспеченность 1 корм. ед. переваримым протеином – у сорта Дружба.

Немаловажным для кормовой оценки зерна является определение содержания в нем помимо клетчатки и БЭВ также сахара – показателя оценки углеводной питательности кормов [1]. По данным таблицы 4,

пределы варьирования содержания сахара в зерне проса и пайзы составили 0,82-1,56 %, сырого протеина 12,13-14,21 %, жира 2,14-4,25 %.

Таблица 4 – Химический состав зерна проса и пайзы (% на абсолютно сухое вещество), среднее за 2007-2008 гг

Культура	Сырой протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Зола	Сахар
Просо (st)	12,13	2,14	7,52	86,15	2,15	1,56
Пайза	14,21	4,25	10,87	80,04	1,88	0,82

По результатам биохимических анализов было выделено просо (наибольшее содержание сахара (1,56%), золы (2,15%) и БЭВ (86,15%)). Пайза по содержанию сырого протеина, жира и клетчатки превосходила просо на 2,08; 2,11 и 3,35% соответственно.

Заключение. Таким образом, согласно результатам исследований химического состава и питательной ценности зерна, зеленой массы и сена проса, наивысшими показателями сбора кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии с 1 га характеризовался сорт Быстрое. Этот же сорт отличался более высокими значениями сбора с 1 га N общ.; P₂O₅ и CaO.

Кормовая оценка сена проса сорта Галинка выявила его определенные преимущества по сравнению с другими сортами.

Пайза имела специфические отличия по химическому составу и питательной ценности от проса, превосходя его по содержанию сырого протеина, жира и клетчатки. Особенности качественной характеристики зерна проса и пайзы будут учтены в дальнейшем при их зоотехнической оценке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев, Н. Г. Об определении питательности кормов / Н. Г. Григорьев, Н. Н. Скоробогатых, В. М. Косолапов // Кормопроизводство. – 2008. - № 9. – С. 19-20.
2. Жужукин, В. И. Новые сорта зернокармливаемых культур / В. И. Жужукин, М. Ф. Шор, Ю. В. Лобачев // Кормопроизводство. – 2008. - № 4. – С. 22-24.
3. Кадыров, Р. М. О возможности возделывания пайзы в Беларуси / Р. М. Кадыров, Т. А. Анохина, С. В. Кравцов // Земляробства і ахова раслін. – 2006. - № 6 (49). – С. 4-7.
4. Кияшко, Н. В. Агротехнические приемы повышения урожайности и качества семян пайзы в условиях Приморского края / Н. В. Кияшко. – Автореф. дисс. учен. степени канд. с.-х. наук. – Уссурийск, 2004. – 22 с.
5. Косолапов, В. М. Перспективы развития кормопроизводства России / В. М. Косолапов // Кормопроизводство. – 2008. - № 8. – С. 2-11.
6. Кульгин, В. Н. Опыт возделывания чумизы в условиях Правобережья Саратовской области / В. Н. Кульгин. – Труды Саратовского СХИ. – Т. 15. – Вып. 1. Серия агрономическая. – Саратов: Поволжское кн. изд-во, 1966. – С. 161-163.
7. Седнев, В. С. Химический состав и питательность пайзы Уссурийской / В. С. Седнев / Однолетняя кормовая культура / Тр. Примор. СХИ. – Т. 1. – 1962. – С. 179-182.
8. Сельманович, В. Л. Кормопроизводство / В. Л. Сельманович. – Мн.: Новое знание, 2008. – 256 с.

9. Соловьев, А. В. Вынос основных элементов минерального питания растениями проса / А. В. Соловьев // Зерновое хозяйство. – 2005. - № 7. – С. 16-18.

10. Шифрина, П. Н. Биохимическая характеристика сортов проса, возделываемых в Оренбургской области. – Автореф. дис. учен. степени канд. с.-х. наук. – Оренбург, 1966. – 16 с.

11. Ягодин, Б. А. Практикум по агрохимии: учеб. пособие для студентов вузов по специальности «Агрохимия и почвоведение» / Б. А. Ягодин и др. – М. Агропромиздат., 1987. – 511 с.

УДК 633.791:631.81.095.337.

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ БИОМАССЫ И ПОСТУПЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В РАСТЕНИЯ ХМЕЛЯ В ПРОЦЕССЕ ВЕГЕТАЦИИ

¹ В.В. Лапа, ² Г.М. Милоста

¹ Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси

г. Минск, Республика Беларусь

² УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь.

Аннотация. В почвенно-климатических условиях Беларуси на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой моренным сулинком, наиболее существенное накопление биомассы листьев и стеблей хмеля сорта Hallertauer Magnum происходит до начала цветения. В этот период основная доля надземной биомассы растения содержится в листьях (57,5-52,8%). К технической спелости шишек общая надземная биомасса растения возрастает относительно фазы цветения в 1,6 раза в основном за счет формирования массы шишек, на долю которых приходится 37,9% надземной биомассы. Относительное содержание азота, фосфора и калия в надземной массе, в том числе в листьях и стеблях, снижается в процессе роста и развития растения. После наступления технической спелости шишек к периоду наступления физиологического отмирания растения отмечалось увеличение количества азота, фосфора и калия в корневой системе хмеля. Содержание азота в надземных частях растения значительно выше, чем в подземных органах, и составляет 2,90-4,75%. Наиболее высокое содержание азота отмечено в листьях (3,69-5,87%) и шишках (3,28%).

Summary. In soil-climatic conditions of Belarus at the turf-podsolic sandy soils the most essential accumulation of the leaves and stalks biomass of Hallertauer Magnum hops variety occurs prior to the beginning of flowering. During this period the main share of up-ground biomass of a plant is contains in leaves (57,5-52,8%). Up to the cones technical ripeness, the total up-ground biomass of a plant increases compare to the phase of flowering in 1,6 times, mainly at the expense of leaves biomass formation, which shared about 37,9% of up-ground biomass. The relative contents of nitrogen, phosphorus and calcium in up-ground biomass (including leaves and stalks) was reduced during the process of the plant growth and development.