

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХИХ МУЧНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗ ГЛЮТЕНОВЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Ж.Т. Ботбаева, Т.М. Коптлеуова, С. Тажина, А.Е. Жанайдарова

В статье представлена технология получения безглютеновых мучных кондитерских изделий. Вначале на дифференциально-сканирующем калориметре определены температуры плавления крахмалов. На основе определенных параметров плавления устанавливаются температурные режимы экструдирования. По параметрам экструдирования все выбранные культуры подвергаются термической обработке с помощью экструдера. Предлагается замена крахмала, которые содержатся в безглютеновых сухих смесях. Ученые изучая состав экструдатов различных культур предлагают в качестве замены данного крахмала. Также доказано, что из приготовленной смеси можно производить вафли и другие кондитерские изделия. Оптимизированный состав сухих смесей в будущем будет представлен в виде безглютеновой муки для пациентов, перенесших целиакию. Моделирование рецептов на мучные кондитерские изделия с применением инновационных технологий позволит увеличить количество безглютеновых кондитерских изделий, отвечающих потребностям потребителей. Полученные кондитерские добавки проверяются на наличие или отсутствие глютена на иммуно-ферментативном анализаторе.

Ключевые слова: безглютеновые продукты, сухие смеси, кондитерские изделия.

THE TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF DRY FLOUR MIXTURES FOR THE PRODUCTION OF GLUTEN-FREE CONFECTIONERY

J. Botbaeva, T. Koptleuova, S. Tazhina, A. Zhanaydarova

The article presents the technology for producing gluten-free flour confectionery. Initially, the starch melting points were determined on a differential scanning calorimeter. Based on certain melting parameters, the temperature regimes of extrusion are established. According to the extrusion parameters, all selected cultures are subjected to heat treatment using an extruder. It is proposed to replace starch contained in gluten-free dry mixes. Scientists studying the composition of the extrudates of various cultures offer as a substitute for this starch. It is also proven that wafers and other confectionery can be made from the prepared mixture. The optimized composition of dry mixes in the future will be presented in the form of gluten-free flour for patients after celiac disease. Modeling recipes for flour confectionery products using innovative technologies will increase the number of gluten-free confectionery products that meet the needs of consumers. The resulting confectionery additives are checked for the presence or absence of gluten on an immuno-enzymatic analyzer.

Key words: gluten-free products, dry mixes, confectionery.

МРНТИ: 68.35.47

А.Н. Кукушева¹, А.Ф. Степанов², З.Е. Какежанова¹, А.Б. Калиева¹

¹Павлодарский государственный университет имени С.Торайгырова

²Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, Россия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЩАВЕЛЯ ГИБРИДНОГО ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ СКАШИВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ

Аннотация: В данной статье представлены результаты исследований по изучению различных режимов скашивания щавеля гибридного на разных фонах: с применением минеральных удобрений и без них. Показано отрицательное влияние раннего и частого скашивания травостоя щавеля, рекомендованы оптимальные режимы уборки: ежегодно в фазе цветения или при чередовании по годам сроков уборки в фазы «бутонизация – плодоношение – цветение». При ежегодной уборке в фазе цветения урожайность зеленой массы была получена на 68% выше, чем при скашивании в фазе стеблевания. Была дана экономическая и энергетическая оценка рассматриваемых режимов скашивания культуры и применения удобрений. Уровень рентабельности при скашивании в фазе цветения и чередовании сроков скашивания «бутонизация – плодоношение – цветение» составил 111 и 91% соответственно, выход валовой энергии – 76,6-89,4 ГДж/га. Ежегодное внесение в подкормку повышенных доз удобрений в эти сроки ($N_{180}P_{180}K_{180}$) экономически неоправданно, применение $N_{90}P_{90}K_{90}$ рентабельно лишь на 30-48%.

Ключевые слова: щавель гибридный, режим, скашивание, минеральные удобрения.

Щавель гибридный (*Rumex patientia* L. $\times$ *R. tianschanicus* A. Los.) получен в результате скрещивания двух видов, может расти на одном месте при правильной агротехнике от 7 лет и более, устойчив к действию низких температур в период отрастания ранней весной и при перезимовке, к почвам нетребователен.

Зеленая масса щавеля отличается хорошей поедаемостью, особенно в ранние фазы развития культуры и в измельченном виде. Щавель используется как зеленый корм, силос, гранулы и биологически активная добавка. Достоинством этой культуры является формирование первого укоса уже в конце мая – начале июня, она может силосоваться как в чистом виде, так и при добавлении других трав.

В странах Европы щавель популярен как культура, используемая в качестве биотоплива: брикетов, гранул, биогаза. Выход энергии при сжигании массы составляет 50-160 ГДж/га. Например, примерно столько же энергии можно получить из сырья тополя или ивы – 160-220 ГДж/га, но себестоимость топлива из растений значительно ниже.

Щавель является хорошим фитомелиорантом, защищает почвы от загрязнений тяжелыми металлами, имеет высокий обеззараживающий эффект: в 14-18 раз выше, чем в среднем эффект традиционных сельскохозяйственных культур [6].

Установлено влияние щавеля при длительном выращивании на одном месте на структуру почвенного сообщества, и выявлено его аллелопатическое влияние на широкий спектр организмов. Это указывает на то, что щавель может потенциально изменять функционирование экосистем в местах, где он возделывается, которые могут существенно увеличить его инвазивный потенциал [7].

На период хозяйственного использования и продуктивность кормовой культуры оказывают существенное влияние срок и частота отчуждения зеленой массы. Скашивание травостоя несколько раз за вегетацию ослабляет растения, что отрицательно влияет на накопление запасных питательных веществ. Кроме того, растения меньше используют солнечную энергию в результате небольшой фотосинтезирующей листовой поверхности, так как большая часть вегетации идет на отрастание. Оптимальным решением будет чередование сроков скашивания травостоя в разные фазы развития по годам. Введение режимов использования травостоя по годам значительно повышает жизненный тонус растений, их продуктивное долголетие при интенсивном использовании [2].

Формирование травостоя многолетних трав зависит также от почвенного плодородия и содержания элементов минерального питания, так как скашивание за вегетацию происходит неоднократно и для отрастания отавы необходимо восполнение почвы питательными веществами. К примеру, мятликовые травы при внесении минеральных удобрений повышают урожайность и продуктивность надземной массы до 40–65%, в первую очередь за счет азотных [5].

Таким образом, изучение режимов рационального использования травостоя щавеля гибридного с применением минеральных удобрений является актуальным.

Закладка опыта проводилась на опытном поле ОмГАУ (Российская Федерация, г. Омск) с 2010 по 2012 гг. Почвенный покров опытного участка представлен лугово-черноземной почвой. Содержание элементов питания – N-NO₃ – 12 мг/кг почвы, P₂O₅ и K₂O – соответственно 284 и 225 мг/кг почвы, гумуса – 3,4 %, pH – 6,7-7,1.

Схема опыта: Ежегодное скашивание травостоя в фазе: стеблевания, бутонизации, цветения, плодоношения. Скашивание травостоя с чередованием срока уборки (фаза развития) по годам: стеблевание – цветение – бутонизация, стеблевание – плодоношение – бутонизация, стеблевание – плодоношение – цветение, бутонизация – плодоношение – цветение. Опыт закладывали по трем фонам: без удобрений (контроль), N₉₀P₉₀K₉₀ и N₁₈₀P₁₈₀K₁₈₀. Дозы минеральных удобрений рассчитывали на планируемую урожайность с учетом запасов элементов питания в почве.

В исследованиях использовали апробированные методики, разработанные ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, энергетическую и экономическую оценку согласно принятым рекомендациям [1, 3].

Установлено, что среднесуточный прирост щавеля в высоту по фазам развития варьировал. В начальный период развития темп роста растений был замедленный и составлял лишь 1,3-1,8 см в сутки. Максимального прироста он достигал в фазе бутонизации (до 2,3 см в сутки), но затем по мере наступления полного цветения уменьшался до 1,4-1,5 см, и к фазе плодоношения прирост растений в высоту практически

прекращался.

Высота второго укоса находилась в прямой зависимости от срока скашивания первого укоса. Например, при постоянном отчуждении культуры в первом укосе в фазе стеблевания в среднем высота отавы составляла 42 см, то в остальные фазы уборки наблюдалось снижение высоты второго укоса в сравнении с контролем: в бутонизации на 12 %, цветении на 23,8 %, плодоношении на 38,1 %. При этом во втором укосе формировалась только розетка листьев, отрастающая из почек корневой шейки. Отмечено, что в фазы стеблевания и бутонизация отрастание растений идет быстрее (на 4-6 сутки после первого укоса), чем в более поздние сроки (в цветении и плодоношении только на 8-10 сутки) [4].

В опыте минеральные удобрения вносили ежегодно дробно в два приема: весной и после первого укоса. Установлено, влияние вносимых удобрений на биометрические показатели травостоя щавеля, как первого, так и второго укоса. В среднем при внесении дозы $N_{90}P_{90}K_{90}$ высота щавеля в первом укосе увеличилась на 7-12 %, во втором укосе на 4-22 %, а при $N_{180}P_{180}K_{180}$ – на 12-25 % и 21-39 % соответственно.

Согласно нашим наблюдениям, по годам наименьшее изреживание травостоя щавеля отмечалось при постоянном скашивании его в фазе цветения, плодоношения и при чередовании по годам этих фаз уборки с ранними фазами (бутонизация и стеблевание). При этом густота стояния растений в первом укосе превышает на 5-7 % контрольный вариант (фаза стеблевания), во втором укосе на 7-28 %. При применении удобрений густота травостоя в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$ в фазе цветения возросла в первом укосе на 11 %, а во втором на 35 % в сравнении с контролем (фаза стеблевания), при внесении дозы $N_{180}P_{180}K_{180}$ на 12 % и 32 % соответственно, таким образом, растения лучше реагировали на удобрения при внесении их после первого скашивания.

Наибольшая масса одного побега отмечалась в фазах цветения и плодоношения, так как растение достигало максимальных биометрических показателей в эти фазы, – 83,9-85,9 г, превышая массу побега в фазе стеблевания почти в 2,5 раза. Применение минеральных удобрений способствовало увеличению массы каждого растения щавеля в первом укосе на 5,9-13,4 г (9-33%), а во втором на 3,3-12,2 г (19-53%) в сравнении с контрольным вариантом.

При чередовании сроков уборки щавеля за годы исследований в разные фазы отмечался рост биометрических показателей в варианте с чередованием «бутонизация – плодоношение – цветение»: по высоте на 10-12 %, по густоте травостоя 3-24 %, по массе побега на 10-31 % в сравнении с другими режимами. При применении минеральных удобрений этот вариант также имеет лучшие показатели.

Урожайность зеленой массы щавеля также зависела от режима скашивания и применения минеральных удобрений, и определялась погодными условиями в годы исследований. Согласно полученным данным, урожайность зеленой массы щавеля увеличивалась по фазам развития. При ежегодной уборке травостоя в фазе стеблевания урожайность зеленой массы на контроле в среднем составляла 22,1 т/га, то в фазе бутонизация была больше на 5,0 т/га (23 %), а цветения – на 15,1 т/га или 68 %.

Дробное внесение минеральных удобрений (весной и после первого укоса), позволяло получать наибольшую урожайность зеленой массы в среднем по годам в фазе цветения до 44,6-52,1 т/га или на 20-40 % больше, чем на контроле. Удобрения положительно влияли на повышение питательной ценности зеленой массы щавеля за счет большей облиственности растений на 5-11 %, снижали отрицательное действие ежегодного частого и раннего скашивания.

При оценке энергетической эффективности режима использования травостоя щавеля было установлено, что при ежегодном раннем скашивании (стеблевание) выход валовой энергии значительно ниже по сравнению с уборкой его в фазе бутонизации на 50 %, а в фазе цветения в 3,2 раза, плодоношения – 3 раза, при этом при уборке в фазе стеблевания отмечается увеличение затрат энергии на 1 т сухого вещества в 1,3-2,0 раза (табл. 1).

Внесение минеральных удобрений, особенно в больших дозах, в подкормку приводило к увеличению затрат совокупной энергии в сравнении с вариантом без удобрений в 1,1-1,3 раза. Наибольший выход валовой энергии (89,4 ГДж/га), приращение энергии (77,6 ГДж/га) и энергетический коэффициент (7,6) отмечались при ежегодном скашивании щавеля в фазе цветения. При чередовании сроков уборки по годам в сравнении с ежегодным ранним отчуждением (фаза стеблевания) отмечалось увеличение выхода валовой энергии в 1,5-2,7 раза, энергетический коэффициент в 1,4-2,0 раза, снижались затраты энергии на 1 т сухого вещества до 2,3-2,8 ГДж.

По результатам экономической оценке режимов использования травостоя щавеля гибридного установлено, что экономически выгодно скашивать его ежегодно в фазе цветения или при чередовании по годам сроки уборки в фазы «бутонизация – плодоношение – цветение». При этом уровень рентабельности составил 111 и 91%, что на 43-90% больше, чем при ранних сроках уборки травостоя (стеблевание, бутонизация).

Таблица 1 – Биоэнергетическая эффективность использования щавеля гибридного при различных режимах скашивания и удобрений (в среднем за 2010–2012 гг.)

Срок скашивания (фаза развития)	Фон питания	Выход валовой энергии	Затраты совокупной энергии	Приращение энергии	Энергетический коэффициент (ЭК)	Затраты энергии, ГДж/т абс. сух. в-ва
		ГДж/га				
Ежегодное скашивание травостоя в одну фазу						
Стеблевание	Без удобрений	27,7	7,6	20,1	3,6	4,7
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	35,8	8,7	27,1	4,1	4,2
	N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	40,1	9,2	30,9	4,4	4,0
Бутонизация	Без удобрений	41,4	8,8	32,6	4,7	3,7
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	49,6	9,9	39,7	5,0	3,5
	N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	57,8	11,0	46,8	5,3	3,3
Цветение	Без удобрений	89,4	11,8	77,6	7,6	2,3
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	103,4	13,0	90,4	8,1	2,2
	N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	115,7	14,2	101,5	8,2	2,1
Плодоношение	Без удобрений	83,5	11,3	72,2	7,4	2,3
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	95,8	12,4	83,4	7,7	2,2
	N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	107,1	13,3	93,8	8,0	2,1
Скашивание травостоя с чередованием фаз развития растений по годам						
Стеблевание, цветение, бутонизация	Без удобрений	42,1	8,4	33,7	5,0	2,8
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	51,8	9,7	42,1	5,3	2,7
	N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	59,7	10,9	48,8	5,5	2,9
Стеблевание, плодоношение, бутонизация	Без удобрений	43,6	8,5	35,1	5,1	2,7
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	53,2	9,7	43,5	5,5	2,7
	N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	62,8	11,0	51,8	5,7	2,7
Стеблевание, плодоношение, цветение	Без удобрений	49,9	8,9	41,0	5,6	2,3
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	60,1	10,2	49,9	5,9	2,3
	N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	70,4	11,6	58,8	6,1	2,4
Бутонизация, плодоношение, цветение	Без удобрений	76,6	10,6	66,0	7,2	2,4
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	86,7	11,5	75,2	7,5	2,3
	N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	99,4	13,0	86,4	7,7	2,3

Ежегодное внесение в подкормку повышенных доз удобрений (N₁₈₀P₁₈₀K₁₈₀) экономически нецелесообразно, применение N₉₀P₉₀K₉₀ рентабельно лишь на 5-48 %. С использованием минеральных удобрений себестоимость 1 т корм. ед. увеличивается в 1,4-2,1 раз.

Таким образом, анализ показателей биоэнергетической и экономической эффективности режимов использования щавеля на корм и применения минеральных удобрений показал, что наиболее целесообразно скашивать его ежегодно в фазе цветения или при чередовании по годам сроков уборки в фазы «бутонизация – плодоношение – цветение». При этом уровень рентабельности и показатели энергетической оценки являются более высокими, чем на контроле, формируется наибольшая урожайность культуры 34,5-37,2 т/га (на контроле). Ежегодное внесение в подкормку повышенных доз удобрений в эти сроки (N₁₈₀P₁₈₀K₁₈₀) экономически неоправданно, применение N₉₀P₉₀K₉₀ рентабельно лишь на 30-48 %.

Литература

1. Биоэнергетическая оценка севооборотов : метод. рекомендации. – Новосибирск, 1993. – 36 с.
2. Каджюлис Л. Ю. Выращивание многолетних трав на корм / Л.Ю. Каджюлис. – Л.: Колос, 1977. – 247 с.
3. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М. : [б. и.], 1997. – 156 с.
4. Степанов А. Ф. Агротехника и использование щавеля кормового в Сибири: монография / А.Ф. Степанов, А.Ф. Абрамова, М.В. Усова, А.Н. Кукушева, Е.В. Христич. – Омск, 2015. – 276 с.
5. Шпаков А. С. Основные факторы продуктивности кормовых культур / А.С. Шпаков, В.Т. Воловик // Кормопроизводство. – 2012. – № 6. – С. 17–19.

6. Ust'ak S. Hazardous element transfer from contaminated soils to selected energy plants / Ust'ak S. Váňa J. // Rostlinna Vyroba – 1998. – № 44. – P. 477–485.
7. Heděneka P. Allelopathic effect of new introduced biofuel crops on the soil biota: A comparative study / Heděneka P., Novotný D., Ust'ake S., Honzíke R., Kovářová M., Šimáčková H., Frouza J. // European Journal of Soil Biology. – 2014. – № 63. – P. 14–20.

ӘРТҮРЛІ ШАБУ РЕЖИМДЕРІ ЖӘНЕ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ГИБРИДТІ ҚЫМЫЗДЫҚТЫ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ

А.Н. Кукушева, А.Ф. Степанов, З.Е. Какезжанова, А.Б. Калиева

Бұл мақалада гибриді қымыздықты әртүрлі фонда әртүрлі шабу режимдерін қолданудың және тыңайтқыш пайдалану, пайдаланбау әсерлерінің зерттеу нәтижелері көрсетілген. Қымыздықты ерте және жиі шабудың кері әсерлері сипатталған және қолайлы жинау режимдері ұсынылған, яғни: жылда гүлдену кезеңінде немесе жылдар арасында кезеңдерді ауыстырып отыру «бүршіктену-жеміс салу-гүлдену». Гүлдену кезеңінде жинағанда жасал массаның өнімділігі 68 %-ға жоғары, сабақтану кезеңінде жинағанға қарағанда. Шабу режимдері мен тыңайтқыш пайдаланудың энергетикалық және экономикалық бағасы берілген. Гүлдену кезеңіндегі және әртүрлі жылда шабу кезеңін «бүршіктену-жеміс салу-гүлдену» ауыстырудың үнемді деңгейі 111 және 91 %, сәйкесінше жалпы энергия шығымы – 76,6-89,4 ГДж/га. Жылда жоғары деңгейде коректендіруге берілетін тыңайтқыштың жоғарғы мөлшері ($N_{180}P_{180}K_{180}$) экономикалық тиімсіз, тыңайтқыштың $N_{90}P_{90}K_{90}$ мөлшерінің тиімді үнемделігі 30-48 % ғана.

Түйінді сөздер: гибриді қымыздық, режимдер, шабу, минералды тыңайтқыштар.

EFFICIENCY OF USE OF HYBRID SOREL IN VARIOUS MOWING MODES AND APPLICATION OF FERTILIZERS

A. Kukusheva, A. Stepanov, Z. Kakezhanova, A. Kalieva

This article presents the results of studies on the different mowing modes of hybrid sorrel on different backgrounds: with and without mineral fertilizers. The negative effect of early and frequent mowing of grass sorrel is shown, optimal harvesting modes are recommended: annually in the flowering phase or when harvesting periods alternate over years in the phases “budding – fruiting – flowering”. With annual harvesting in the flowering phase, the yield of green mass was 68% higher than when mowing in the stem phase. An economic and energy assessment of the considered regimes of mowing crops and fertilizer application was given. The profitability level for mowing in the flowering phase and alternating mowing periods “budding – fruiting – flowering” amounted to 111 and 91%, respectively, and the gross energy yield was 76.6-89.4 GJ / ha. The annual application of higher doses of fertilizer to these crops during these periods ($N_{180}P_{180}K_{180}$) is economically unjustified; the use of $N_{90}P_{90}K_{90}$ is only 30-48% profitable.

Key words: hybrid sorrel, regime, mowing, mineral fertilizers.

МРНТИ: 68.05.45

Н.Х. Сергалиев¹, А.Г. Нагиева², А.С. Тлепов²

¹Западно-Казахстанский Государственный университет имени М. Утемисова, г. Уральск

²Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск

ОЦЕНКА ЭМИССИИ CO₂ В ПОЧВАХ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: В статье приведены результаты эмиссии диоксида углерода из темно-каштановой почвы различных экосистем сухостепной зоны Западно-Казахстанской области. Базируясь на еженедельных измерениях, были рассчитаны среднемесячные, среднесезонные и среднегодовые потоки CO₂ из изучаемых почв. Для всех объектов, на которых проводились исследования, был характерен «классический» для резконтинентальной зоны характер изменения месячных потоков CO₂ из почв: с минимальными величинами – в поздней осени и зимний периоды, и с максимальными – поздней весной и летние месяцы, когда складываются наиболее благоприятные (в среднем) погодные условия для функционирования микробных сообществ и имеет место активный дыхательный процесс корневых систем высших растений. Сравнивая между собой величины месячных потоков CO₂ из почв различных экосистем 2018-2019 г.г., можно заключить, что их значения убывали в следующей последовательности: весна > лето > зима.