

Оптимальные параметры электрокоагуляции белков сока определены методом Монте-Карло. Критерием оптимизации служил минимум энергии взаимодействия белковых частиц. В результате получены следующие значения факторов, степень коагуляции при которых максимальна:

- количество электричества – $(6,5 \dots 7,5) \cdot 10^{-3}$ Кл/кг;
- рН среды – 4,6...5,0;
- температура обработки – 30...40⁰С.

Выход белков составил 93...95 %. Таким образом, электрохимический способ увеличивает выход белков на 10...40 %. Эффективность способа обработки белковосодержащих сред подтверждена лабораторией транспорта и регуляции обмена веществ растений института экспериментальной ботаники АН РБ.

Максимально полный сбор и переработка белковосодержащих продуктов, переход на безотходные энергоэкономичные технологии позволят решить проблему охраны окружающей среды и получить ощутимый экономический эффект.

Список использованной литературы

1. Эстрелла-Льонис В.Р., Духин С.С. Поляризационные взаимодействия и электрокоагуляция // Коллоидный журнал – 1981, вып. 5 т. 43.
2. Дерягин Б.В. Теория гетерокоагуляции, взаимодействие и влияние разнородных частиц в растворах электролитов // Коллоидный журнал – 1954, вып. 16. Т. 6.
3. Эстрелла-Льонис В.Р. и др. Об энергии взаимодействия двух физических коллоидных частиц во внешнем электрическом поле // Коллоидный журнал 1974, вып. 6. т. 36.
4. Дерягин Б.В. Устойчивость коллоидных систем // Успехи химии – 1979, № 4. Т. 48.

УДК 631.331:633.32

В.Л. Сельманович, канд. с.-х. наук, доцент,

Н.Н. Быков, канд. техн. наук,

А.Э. Шибeko, канд. экон. наук, доцент,

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ПОДСЕВ КЛЕВЕРА В ДЕРНИНУ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛУГОВ

Ключевые слова: клевер, продуктивность, подсев, урожайность, ботанический состав, агроэнергетическая оценка.

Key words: clover, productivity, seeding, yield, botanical composition, agro-energy assessment.

Аннотация: В статье приводятся результаты исследования эффективности подсева клевера в старовозрастные травостои в условиях западной части Республики Беларусь.

Abstract: The article presents the results of a study of the effectiveness of planting clover in old-growth grass stands in the conditions of the western part of the Republic of Belarus.

В условиях недостатка средств для перезалужения сенокосов и пастбищ, применения невысоких доз азотных удобрений и дефицита семян многолетних бобовых трав необходимо принятие адекватных мер по повышению продуктивности лугов и изменению видового состава луговых травостоев. Одним из путей решения этой проблемы является подсев бобовых трав в дернину.

Основное преимущество подсева бобовых трав в дернину состоит в сохранении площади в постоянном сельскохозяйственном использовании, повышении продуктивности луговых травостоев при затратах материально-денежных средств в 3–6 раз, семян многолетних трав в 1,5–2 раза меньше, чем при перезалужении. При этом подсев бобовых трав значительно улучшает структуру травостоев, повышает качество корма, особенно по содержанию перевариваемого протеина. Благодаря симбиотической фиксации атмосферного азота обогащение травостоя бобовыми травами заменяет внесение 30–160 кг/га действующего вещества минеральных азотных удобрений. Кроме того, этот способ позволяет улучшать участки эрозивно опасных луговых земель на склонах.

Кроме того, подсев бобовых трав в дернину дает хорошие результаты при большой экономии энергетических ресурсов и семян многолетних трав. При этом, улучшаемая площадь не исключается из состава землепользования.

В схеме многофакторного опыта, проводимого в Ляховичском районе Брестской области, изучали эффективность подсева клевера в старовозрастные травостои. Почва опытного мелиорированного участка – дерново-подзолистая легкосуглинистая. Удобрения в годы пользования травами – N46P₃₀K₉₀. Использование травостоев 4-кратное.

Подсев бобовых видов проводили сеялкой с дисковыми сошниками (СПУ-4Д). Норма подсева клевера ползучего – 2 кг/га, клевера лугового с клевером ползучим – 4 и 2 кг/га соответственно.

На шестой год пользования подсев трав провели в условиях, когда всходы клевера из-за засухи практически погибли во второй половине ве-

гетационного периода. В конце июня влажность корнеобитаемого слоя (0–30 см) была ниже ВУЗ (6,5– 8,4 % от объема) и количество взошедших растений составило 6,8–15,4 % от подсеяных. Полевая всхожесть клевера лугового и ползучего при совместном подсеве практически не различалась. При подсеве только клевера ползучего количество взошедших растений было на 8,3 % больше, чем при его подсеве с клевером луговым, обладающим большей ценотической активностью.

В жаркие и засушливые годы полевая всхожесть бобовых трав была невысокой, отмечалась лишь тенденция увеличения урожайности трав от подсева (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние подсева бобовых на урожайность бобово-злаковых пастбищных травостоев, т/га сухой массы

Вариант подсева	Урожайность, т/га				Прибавка от подсева	
	6-й г. п.	7-й г. п.	среднее в годы			
			подсева	после подсева	т/га	%
Без подсева	4,0	4,6	–	–		–
Клевер ползучий	3,9	6,4	2,6	3,9	1,3	50,6
Клевер ползучий и луговой	4,3	5,8	3,0	3,9	0,9	29,3
НСР 0,5	0,30-0,42					

При подсеве в более благоприятных условиях к середине июля клевер сформировал 210–270 шт/м² листовых пластинок, что соответствует примерно 75–85 шт/м² растений клевера. Через два месяца число листовых пластинок составило 2370–4190 шт/м².

При подкашивании травостоев отмечена различная реакция подсеянных видов (клевера ползучего и лугового) на высоту отчуждения надземной массы. Так, при отчуждении травостоев на минимальной высоте среза (1,5–2,5 см) количество клевера ползучего составило 2,3–3,5 тыс. листовых пластинок, а при высоте 8 см – 1,8–2,3 тыс. шт/м², или на 23 % меньше, что объясняется требовательностью клевера ползучего к условиям освещения.

В травостое с подсевом клевера лугового и ползучего количество листовых пластинок клевера ползучего в среднем составило 1,8 тыс. шт/м², а лугового – 0,84 тыс. шт/м² и не зависело от высоты отчуждения травостоя.

Отмечена тенденция увеличения числа листовых пластинок в вариантах без внесения удобрений в предыдущие годы по сравнению с удобрявшимися вариантами в среднем по опыту на 10,0–16,5 %. Это связано с более высокой плотностью исходного травостоя при внесении удобрений, а следовательно, более сильной конкуренцией.

Ботанический состав травосмесей 6-го года пользования 2017 г.) характеризовался с весны высоким количеством одуванчика лекарственного (50,3–83,2 %). Это обусловлено прохладной погодой, замедлившей линейный рост злаковых трав. В вариантах с подсевом клевера его доля перед первым использованием была невелика (0–9,3 %), высота не превышала 1,5 см. Перед вторым скашиванием доля подсеянных бобовых увеличилась незначительно (0,1–11,0 %), а количество разнотравья снизилось до 24,4–68,3 %. К третьему отчуждению травостоя доля бобовых увеличилась. В 4-м укосе доля подсеянных бобовых достигла максимальных значений за сезон – 15,8–66,1 %, чему способствовала теплая и влажная погода августа–сентября. Как и в предыдущем укосе, содержание бобовых трав на контроле было выше (50,0–66,1 %), чем в вариантах, где азотные удобрения вносили в предыдущем году.

Ботанический состав травостоев 7-го года пользования с весны характеризовался высоким количеством бобовых трав. Их доля в первом стравливании составила 8,3–41,0 %, во втором стравливании их количество увеличилось до 53,5 %. В третьем цикле стравливания доля подсеянных бобовых достигла максимальных значений – 57,8–84,9 %, чему способствовала теплая погода июля. В четвертом цикле стравливания количество бобовых трав находилось в пределах 37,9–75,3 %. В среднем за вегетационный период доля подсеянных бобовых составила 48,3–62,2 %.

В среднем за семь лет пользования травами подсев обеспечил прирост урожайности 29,3–50,6 % и увеличил урожайность по сравнению с началом использования травостоев (2010 г.) в 1,74 раза.

В условиях засухи эффект от подсева проявлялся в следующем году (прибавка 10–12 %). Это связано с тесной зависимостью ($r = 0,88$) между количеством осадков и влажностью почвы в слое 0–10 см. Подсев бобовых трав в дернину пастбищного травостоя следует проводить при снижении доли клевера в травостое менее 14 %.

Подсев клевера повышал содержание сырого протеина в корме. На 7-й год пользования трав в среднем за вегетационный период без подсева оно составило 13,1 %, а с подсевом – 15,6 %.

Агроэнергетическая оценка изучаемых в опыте приемов показала, что все варианты ухода за пастбищными травостоями эффективны. Это подтверждается расчетом агроэнергетического коэффициента (АК), величина которого при положительном балансе энергии больше 1 (табл. 2).

Таким образом, подсев многолетних бобовых трав в старовозрастные травостои в среднем за шесть лет обеспечил прибавку урожая в пределах 29,3–50,6 %. Эффективность подсева проведенного в условиях недостатка влаги проявлялась на следующий год.

Таблица 2 – Агроэнергетическая оценка приемов ухода за пастбищем 7 лет (среднее за использования)

Прием ухода	Травостой	Факт-ая продукт., т. к. ед/га	Выход обменной энергии, ГДж/га	Возможный уровень производства молока, кг	АК	Стоимость продукции, тыс. руб/га	Экономический эффект, долл./га
Без подсева	Злаковый	1,7	19,6	1310	1,23	4,32	–
Подсев бобовых	Бобово-злаковый	3,0	34,5	2730	1,37	9,01	469

Подсев клевера в дернину травостоев 7-го года пользования увеличил его содержание в следующем году до 48,3–62,2 %. Содержание сырого протеина в сухой массе трав после подсева увеличилось на 2,5 %.

Подсев бобовых был энергетически выгодной операцией, и его агроэнергетический коэффициент за годы исследований составил 1,37 [1].

Установлено, что многолетние травы подсевают, когда травостой изрежен и уровень проекционного покрытия им поверхности составляет не более 70 %. Подсев бобовых проводят при необходимости увеличения их содержания в травостое: при их содержании в агрофитоценозе менее 15 %.

Подсев трав в луговые травостой следует проводить на участках минеральных почв разного гранулометрического состава. Исключением являются песчаные, подстилаемые песками почвы. Подсев на торфяных почвах не проводят из-за того, что на них обычно формируется мощная дернина, которая препятствует приживаемости всходов. Подсев на мелиорированных почвах проводят, когда уровень грунтовых вод (УГВ) не выше 70 см.

При использовании СПУ 4Д существующая дернина не нарушается, выпас скота не прекращается. Важно, что подсев трав агрегатами с дисковыми сошниками проводят на изреженных травостоях, слабо засоренных пыреем ползучим, поскольку разрезание корневищ пырея приводит к его распространению.

Список использованной литературы

1. Бирюкович, А.Л. Многолетние травы в сырьевом сенокосном конвейере / А.Л. Бирюкович // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. агр. навук. – 2004. – С. 59–61.

2. Сельманович, В.Л. Кормопроизводство: учебное пособие / В.Л. Сельманович – Минск: Новое знание, 2008. – 256 с. : ил.