

УДК 633.2/3.032:631.8

DOI 10.30679/2587-9847-2020-29-150-153

## ПРИМЕНЕНИЕ ПЕКТИНОВЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ

**Лобанов А.Ю.**, младший научный сотрудник,

**Тулинов А.Г.**, канд. с.-х. наук, научный сотрудник,

*Институт агробιοтехнологий им. А.В. Журавского Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (Сыктывкар, Россия), E-mail: toolalgen@mail.ru*

**Реферат.** Естественные сенокосы в пойменных (заливных) лугах – источник кормов высокого качества для животноводства. Благодаря ежегодному наносу ила и семян растений, данные агроценозы способны самоподдерживаться и самовосстанавливаться. Однако интенсивное использование истощает даже их. Так, средняя урожайность сена в Республике Коми (Россия) упала с естественных 3,5–4,0 т/га до 1,2–1,5 т/га. Важным является восполнение выноса питательных веществ с урожаем путем внесения минеральных удобрений, а также использование регуляторов роста растений. Пектиновые полисахариды, получаемые из различных растений, являются такими веществами. Важная их функция – обеспечивать тургор растений, что позволяет лучше противостоять негативным факторам среды. В результате исследований установлено, что применение пектинового полисахарида из экстракта хвои ели обыкновенной (*Picea abies*) по фону минеральных удобрений и в чистом виде способствует значительному повышению урожайности, сбора обменной энергии кормовых единиц и содержания сырого протеина.

**Ключевые слова:** естественные сенокосы, пойменные луга, минеральные удобрения, стимуляторы роста, пектиновые полисахариды, урожайность, качество.

**Summary.** Natural hayfields in floodplain meadows (water-meadows) are a source of high-quality feed for animal husbandry. Thanks to the annual deposition of silt and plant seeds, these agrocenoses are able to self-sustain and self-repair. However, heavy use drains even them. So, the average yield of hay in the Komi Republic (Russia) fell from natural 3.5–4.0 t/ha to 1.2–1.5 t/ha. Important is replenishing nutrient removal with the crop by applying mineral fertilizers, as well as the use of plant growth regulators. Pectin polysaccharides obtained from various plants are such substances. Their important function is to provide plant turgor, which makes it possible to better resist negative environmental factors. As a result of studies, it was found that the use of pectin polysaccharide from the extract of spruce needles (*Picea abies*) in the background of mineral fertilizers and in its pure form contributes to a significant increase in yield, the collection of exchange energy of feed units and the content of crude protein.

**Key words:** natural hayfields, floodplain meadows, mineral fertilizers, growth stimulants, pectin polysaccharides, productivity, quality.

**Введение.** Несмотря на развитие таких перспективных технологий, как сенаж, а также активной заготовки силоса, сено остается одним из главных источников кормов для крупного рогатого скота в Республике Коми [1]. Всего на сенокосы приходится 168,1 тыс. га категории земель сельскохозяйственных угодий из почти 418,1 тыс. га [2]. В отличие от суходольных заливные луга ежегодно получают восполнение части питательных веществ за счет наноса ила во время весеннего половодья. Если на суходольных лугах урожайность сена в среднем составляет 0,8–1,2 т/га, то на заливных может достигать 4,0 т/га [3]. Однако активное использование данных кормовых угодий привело к их истощению. Возникла необходимость восполнения части потерь элементов питания, забираемых при кормозаготовке. В настоящее время существует множество стимуляторов,

регуляторов роста и микроудобрений, применение которых способно повысить урожайность пойменных лугов без значительного увеличения затрат [4, 5].

В ходе наших исследований мы рассмотрели два вида пектиновых полисахаридов, обладающих иммуномодулирующими и росторегулирующими свойствами РА<sub>0</sub>: – ель обыкновенная *Picea abies*, HS<sub>w</sub> – борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* L. (пектины, главную углеводную цепь которых составляют 1,4–связанные остатки α-D–галактопиранозилуроновой кислоты) [6–8].

**Объекты и методы исследований:** Исследования проводились в пойме реки Вычегда, местечко Красный Затон (Россия, Республика Коми, 61°40'40" с.ш. 50°58'30" в.д.) в 2016–2018 гг. Площадь учетной делянки 10 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная [9]. Почва опытного участка дерново–подзолистая, супесчаная, рН – 3,9. Обеспеченность подвижным калием и фосфором средняя (116,4 мг/кг; 67,9 мг/кг), гумуса – 2,3 %.

**Обсуждение результатов.** В среднем за три года исследований выявлено, что применение минеральных удобрений позволяет повысить урожайность на 46 %, тогда как применение пектиновых полисахаридов по фону NPK – на 52–57 % (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние пектиновых полисахаридов на урожайность естественных сенокосов

№ п/п	Вариант	Урожайность, т/га			
		2016	2017	2018	в среднем
1.	Контроль (естественный луг)	10,8	6,0	13,0	9,9
2.	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> (фон)	16,4	8,6	18,5	14,5
3.	Фон + РА <sub>0</sub>	20,2	8,9	17,7	15,6
4.	Фон + HS <sub>w</sub>	20,2	8,9	16,3	15,1
5.	РА <sub>0</sub>	13,0	6,1	13,5	10,9
6.	HS <sub>w</sub>	15,4	6,1	15,8	12,4
НСР <sub>05</sub>		2,4	1,2	2,2	2,7

В вариантах с чистым применением пектиновых полисахаридов получен результат по прибавке на 10–25 % в сравнении с контролем. В условиях засушливой третьей декады мая 2017 года стимуляторы роста по фону минеральных удобрений позволили добиться достоверной прибавки урожайности в 48 %. В годы наблюдения, и в среднем за три года прибавка к урожайности по отношению к контролю в варианте применения пектинового

полисахарида РА<sub>0</sub> без внесения минеральных удобрений являлась статистически не значимой.

Влияние пектиновых полисахаридов на качество полученной зеленой массы отображено в таблице 2. Все изучаемые варианты показали себя лучше контроля на 8–24 % по сбору обменной энергии, на 21–57 % по сбору кормовых единиц и на 0,3–0,7 % по содержанию сырого протеина, за исключением использования пектинового полисахарида из экстракта борщевика Сосновского. Данный вариант по содержанию сырого протеина показал себя хуже контроля на 0,3 %. Наибольшего сбора обменной энергии (+24,0 %), кормовых единиц (+57,0 %) и содержания сырого протеина (+0,7 %) по отношению к контролю удалось добиться в варианте с применением пектинового полисахарида из хвои ели обыкновенной по фону минеральных удобрений. Данный вариант превышал по этим показателям и вариант с применением НРК в чистом виде.

Таблица 2 – Влияние пектиновых полисахаридов на качество сена естественных сенокосов

№ п/п	Вариант	Сбор обменной энергии, ГДж/га	Сбор кормовых единиц, тыс./га в А.С.В.	Содержание сырого протеина в А.С.В., %
1.	Контроль (естественный луг)	6,57	2,8	11,1
2.	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> (фон)	7,52	4,2	11,4
3.	Фон + РА <sub>0</sub>	8,18	4,4	11,8
4.	Фон + HS <sub>w</sub>	7,93	3,6	11,7
5.	РА <sub>0</sub>	7,14	3,4	11,4
6.	HS <sub>w</sub>	7,29	3,5	10,8

**Выводы.** По результатам исследований влияния пектиновых полисахаридов на урожайность и качество естественных многолетних травостоев в чистом виде и по фону минеральных удобрений выявлено повышение устойчивости растений к неблагоприятным абиотическим факторам (недостаток влаги и повышенные температуры), что приводит к

прибавке урожайности в отдельные годы на 20–42 % (в чистом виде) и на 52–57 % (по фону NPK) в среднем.

Установлено, что применение пектинового полисахарида из экстракта хвои ели обыкновенной по фону минеральных удобрений и в чистом виде способствует значительному увеличению сбора обменной энергии кормовых единиц и содержания сырого протеина. Необходимо дальнейшее исследование пектиновых полисахаридов для установления их влияния на повышение стрессоустойчивости растений к абиотическим факторам.

### Литература

1. Шморгунов Г.Т., Тулинов А.Г., Булатова Н.В., Коковкина С.В., Цветкова З.К., Облизов А.В., Юдин А.А., Чеботарев Н.Т., Беляева Р.А., Триандафилов А.Ф., Блох Э.А., Макаровский П.А., Шехонин Ю.М., Хомченко А.А., Колегов Н.В., Ермолина В.И., Косолапова Т.В., Каракчиева Е.Ф., Пелевина Н.И., Шестопалова Н.С., Бабела А.В., Семенчин С.И., Романов Г.Г., Ортякова Т.В., Лобанов А.Ю., Регорчук Н.В., Шершунова О.Н., Попов Д.А. Система земледелия Республики Коми: монография. Сыктывкар: ГОУ ВО КРАГСИУ, 2017. 225 с.
2. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2018 году»: государственный доклад. Сыктывкар, 2019. 163 с.
3. Забоева И.В., Гагиев Г.И., Чувьуров М.А., Гиль А.Ф., Давыдов А.П., Заболоцкая Т.Г., Зиновьева З.Г., Канев Г.В., Костяев А.И., Латышев В.С., Шморгунов Г.Т. Система ведения сельского хозяйства Коми АССР. Т. I: Система интенсивного ведения земледелия. Сыктывкар: Коми книжное издательство, 1983. 148 с.
4. Беляева Р.А., Козлова Ю.А. Влияние макро и микроудобрений на продуктивность пойменных лугов реки Печора // Аграрная наука Евро–Северо–Востока. 2012. № 4. С. 36–38.
5. Беляева Р.А., Каракчиева Е.Ф., Регорчук Н.В. Влияние микроэлементов и биологически активных веществ на продуктивность естественных лугов в пойме реки Сысола // Кормопроизводство. 2009. № 8. С. 18–20.
6. Тулинов А.Г., Михайлова Е.А., Шубаков А.А. Применение пектиновых полисахаридов в качестве стимуляторов роста и развития *Solanum tuberosum* L. // Химия растительного сырья. 2018. № 4. С. 289–298.
7. Jun Chen, Wei Liu, Cheng-Mei Liu, Ti Li, Rui-Hong Liang, Shun-Jing Luo. Pectin modifications: a review // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2015. Vol. 55. № 12. pp. 1684–1698.
8. Alphons G.J. Voragen, Gerd-Jan Coenen, Rene P. Verhoef, Henk A. Schols. Pectin, a versatile polysaccharide present in plant cell walls // Structural Chemistry. 2009. № 20. pp. 263–275.
9. Методика опытных работ на сенокосах и пастбищах. М.: Сельхозгиз, 1961. 288 с.