

УДК 631.582.(571.56)

ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИКООВСЯНОЙ СМЕСИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ГИПСА И УДОБРЕНИЙ НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ**Х.И. Максимова, к.с.-х.н., В.С. Николаева, А.Н. Сивцева, Якутский НИИСХ**

Приведены результаты полевых исследований по рациональному использованию засоленных почв Центральной Якутии.

В специфических условиях Центральной Якутии – короткий вегетационный период, холодные и бедные почвы, непромывной характер почвообразования, требуются новые способы повышения биологической активности и плодородия почв криолитозоны.

Ключевые слова: урожай, продуктивность, викоовсяная смесь, засоленность, гипсование, орошение, удобрения, солонцеватость, щелочность.

Территория республики входит в зону сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Почвенные процессы, обеспечивающие рост и развитие растительного покрова, носят сезонный характер и развиваются в протаивающей за лето толще почвы, представляющей собой деятельный слой мерзлотных ландшафтов. Низкие температуры деятельного слоя препятствуют нормальному развитию микробиологических и биохимических процессов в почве, замедляют трансформацию органических остатков и снижают темп биологического круговорота веществ и энергии.

Ученые влияние многолетней мерзлоты на процесс почвообразования связывают с ограничением кругооборота влаги деятельным слоем почвы и препятствием образованию грунтовых вод. Отсутствие выноса продуктов выветривания и почвообразования в грунтовые воды приводит к пространственному совмещению большого геологического кругооборота веществ с малым и ограничивает их деятельность мощностью сезонно-протаивающего почвенного профиля. Этим объясняется широкое распространение засоленных и солонцеватых почв в семиаридных условиях региона. В данных условиях водный и тепловой режимы почв более тесно связаны между собой, чем где-либо и отличаются резкой и быстрой изменчивостью в пространстве и во времени.

Наличие водонепроницаемого слоя мерзлоты исключает пополнение солей за счет подстилающих пород. Горизонт мерзлоты затрудняет промывку. Кроме того, на миграцию солей оказывает влияние термоградиент, что приводит к уменьшению передвижения влаги и солей в летний период в корнеобитаемый слой. В связи с этим, применяя химическую мелиорацию (гипсование), можно в солонцовом горизонте заменить избыток поглощенного натрия [4].

Сохранение и повышение плодородия засоленных почв в условиях криолитозоны путем внесения в них гипса и органического удобрения убыстряет снижение щелочности засоленных почв и обогащение их органическими и питательными веществами.

Методика. Экспериментальные исследования проводили на орошаемом участке «Мойдох» агрофирмы «Немюгю» на второй надпойменной террасе р. Лена, расположенной в Приленском агроландшафте.

Климат Приленского агроландшафта характеризуется большей теплообеспеченностью и засушливостью. Время перехода среднесуточной температуры воздуха через 10°C приходится на конец мая. При этом сумма температур выше 10°C составляет 1465°C , продолжительность безморозного периода на поверхности почвы – в среднем 88 дней. За летний период такая теплообеспеченность территории достаточна для протаивания мерзлых песчаных грунтов до 2,5 м. Количество выпадающих осадков при температуре воздуха выше

10°C составляет 118 мм [3].

Почва опытного участка относится к типу мерзлотной солончаковой, которая развивается в комплексе с мерзлотными лугово-черноземными солонцеватыми почвами. Реакция среды щелочная, $\text{pH}_{\text{сол.}}$ 8,6, содержание гумуса в верхнем горизонте 3,14%, содержание подвижных форм азота ($\text{N}_{\text{нтр.}}$) – 0,38 мг/100 г; подвижных форм фосфора (P_2O_5) – 13,4, калия (K_2O) высокое – 22,1 мг/100 г.

Обработку почвы проводили согласно рекомендациям ЯНИИСХ [2]. Посев викоовсяной смеси осуществляли в первой декаде июня с нормой: овес – 120, вика – 70 кг/га.

Гипс и органическое удобрение вносили по схеме опытов под осеннюю обработку почвы в 2004 г.

Полив был проведен дождевальным агрегатом КИ-5 с нормой $250 \text{ м}^3/\text{га}$.

Повторность опыта 4-кратная. Общая площадь делянки 84 м^2 .

Результаты исследований и их обсуждение. Полевые опыты проводили в 2005-2009 гг. Изучали следующие варианты влияния разных доз гипса в чистом виде и по фону органического удобрения на плодородие засоленных почв и продуктивность викоовсяной смеси:

1 – контроль; 2 – гипс, 4 т/га; 3 – гипс, 8 т/га; 4 – гипс, 12 т/га; 5 – навоз, 30 т/га; 6 – навоз, 30 т/га + гипс, 4 т/га; 7 – навоз, 30 т/га + гипс, 8 т/га; 8 – навоз, 30 т/га + гипс, 12 т/га.

Метеоусловия вегетационных периодов в годы исследований были различными. В 2005 г. благоприятные метеоусловия обусловили дружные всходы и интенсивный прирост кормовых культур во всех фазах развития растений. При укосной спелости растения имели высоту до 110 см. Суточный прирост составил в фазе выход в трубку – выметывание 0,7-2,8 см. Во всех вариантах гипсования растения были выше, чем на контроле на 3-15 см.

Урожайность викоовсяной смеси от 230 до 330 ц/га. Прибавка по сравнению с контролем от 10 до 100 ц/га.

Наибольший урожай зеленой массы получен в варианте навоз, 30 т/га + гипс, 4 т/га.

В 2006 г. осадков ближе к среднееголетней норме выпало только во второй декаде мая – 6,8 мм (6 мм) и в первой декаде июня – 14,6 мм (10 мм).

Во второй декаде июня осадков не отмечалось (0,3 мм), а в третьей декаде августа выпало 99,5 мм осадков, что превысило норму (13 мм) в 7,6 раз. В основные фазы развития кормовых культур среднедекадная температура воздуха была выше нормы на $1,7-4,0^{\circ}\text{C}$ ($15,5-29,2^{\circ}\text{C}$), а максимальная температура достигала $30,7^{\circ}\text{C}$.

Продолжавшийся дефицит осадков в июне-июле при интенсивном накоплении суммы эффективных температур ($650-690^{\circ}\text{C}$), превышающих многолетнее значение на $20-50^{\circ}\text{C}$, угнетающе повлиял на растения и ускорил межфазный период трубкования – выметывание (на 6 дней). При этом высота растений достигала 30,7 см (трубкование) и 46,6 см (выметывание), суточный прирост составил 0,3-1,3 см. Высота растений при уборке была 35,5-67,8 см, в вариантах с гипсом и удобрениями она на 3,4-17,1 см выше, чем в контрольных вариантах.

В соответствии с погодными условиями урожай зеленой массы кормовых культур составил 62-149 ц/га.

Вегетационный период 2007 г. характеризовался ранней теплой весной и дождливым летом. Среднемесячные темпе-

ратуры воздуха были близки к среднегодовой норме. Метеоусловия вегетационного периода были благоприятными и обеспечили высокий урожай викоовсяной смеси (135-265 ц/га).

Метеорологические условия первой половины вегетационного периода 2008 г. были засушливыми. Осадки в мае-июне отмечались в 2 раза ниже (4,9 и 16,2 мм) среднегодовой (19,0 и 37,0 мм) нормы. В третьей декаде июля осадков выпало в несколько раз больше многолетней (113,5 мм) нормы.

Во второй половине лета наблюдалось интенсивное накопление зеленой массы, урожайность кормовых культур составила от 148,0 до 204 ц/га. Прибавка зеленой массы в вариантах с гипсом и удобрениями – от 6 до 56 ц/га.

Содержание обменного Na в почве (0-40 см) в зависимости от применения гипса и органических удобрений снизилось от 40,4 до 71,2%, увеличилось содержания обменного Ca в 1,5-2,0 раза, также наблюдалось уменьшение обменного Mg.

Установлено, что при гипсовании засоленных почв, вследствие улучшения водопроницаемости, аэрации почвы повышается усвояемость корнями кальция, калия, фосфора, микроэлементов, что благоприятно действует на урожайность кормовых культур.

По данным исследований за 2005-2008 гг., прибавка урожая при внесении разных доз гипса в чистом виде и на фоне органического удобрения составила от 33 до 64 ц/га, а урожай кормовых культур повысился на 20,8-44,4% (табл. 1).

1. Урожайность викоовсяной смеси, ц/га

Вариант опыта	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	Среднее	Прибавка
1. Контроль	230,0	62,0	135,0	148,0	144,0	-
2. Гипс, 4 т/га	250,0	75,0	210,0	174,0	177,0	33,0
3. Гипс, 8 т/га	280,0	76,0	262,0	148,0	192,0	48,0
4. Гипс, 12 т/га	290,0	70,0	265,0	184,0	202,0	58,0
5. Навоз, 30 т/га	240,0	72,0	180,0	204,0	174,0	30,0
6. Навоз, 30 т/га + гипс, 4 т/га	330,0	91,0	231,0	178,0	208,0	64,0
7. Навоз, 30 т/га + гипс, 8 т/га	250,0	149,0	215,0	154,0	192,0	48,0
8. Навоз, 30 т/га + гипс, 12 т/га	280,0	82,0	245,0	156,0	191,0	47,0
НСР ₀₅	57,33	17,17	55,76	89,86		

По данным питательности викоовсяной смеси, содержание в 1 кг сухого вещества кормовых единиц (0,66-0,83), переваримого протеина (77,94-123,1 г), валовой энергии (16,78-17,64 МДж) у кормовых культур соответствует нормативному. В контрольном варианте обменная энергия составляет 8,13 МДж, в вариантах с гипсованием этот показатель равен 9,06-9,62 МДж, в варианте 8 наблюдается высокий выход обменной энергии – 10,13 МДж (табл. 2).

По экономической оценке заготовки сенажа по изучаемым приемам получен в 2 раза больший чистый доход по сравнению с контрольным вариантом. Внесение 8 т гипса на 1 га обеспечивает наибольший доход – 17539 руб/га.

2. Продуктивность викоовсяной смеси

№ варианта опыта	Средний урожай зеленой массы, ц/га	В 1 кг сухого вещества				Перевар. протеин в г/корм. ед.
		Корм. ед.	Переваримый протеин, г	ОЭ, МДж	Валовая энергия, МДж	
1	144,0	0,54	89,48	8,13	16,87	165,70
2	177,0	0,71	94,79	9,53	17,64	133,50
3	192,0	0,66	123,11	9,06	16,78	186,53
4	202,0	0,69	103,64	9,21	17,29	150,20
5	174,0	0,73	84,17	9,49	16,88	115,30
6	208,0	0,75	116,02	9,62	16,89	154,69
7	192,0	0,70	108,95	9,29	17,20	155,64
8	191,0	0,83	77,97	10,13	17,34	93,93

Заключение. Таким образом, внесение гипса способствует повышению урожайности кормовых культур до 40 %, и рассолонцеванию почвы в слое до 0-40 см, при этом количество вытесненного Na от общего содержания составляет до 62,3%, pH почвы снизился на 1,1 ед. (7,54).

Литература

1. Гипсование среднесоленных почв в Центральной Якутии при орошении: методические рекомендации / Рос. акад. с.-х. н., Якут. НИИСХ. – Якутск, 2008. – 12 с.
2. Зональная система земледелия Якутской АССР: Рекомендации ВАСХНИЛ, Сиб. отд.-ние. Якут. НИИСХ. – Новосибирск, 1981. – 284 с.
3. Иванова, Л.С. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Лено-Амгинского междуречья: проект / РАСХН. Сиб. отделение, Якут. НИИСХ. – Новосибирск, 2004. – С. 25.
4. Методическое руководство по гипсованию мерзлотных солонцеватых почв Якутии. – Якутск, 1979. – 8 с.

PRODUCTIVITY OF VETCH-OAT MIXTURE AT THE APPLICATION OF GYPSUM AND FERTILIZERS ON SALINE SOILS IN CENTRAL YAKUTIA

H.I. Maksimova, V.S. Nikolaeva, A.N. Sivtseva
Yakut Research Institute of Agriculture
 ul. Bestuzheva-Marlinskovo 23/1, Yakutsk, 677001 Russia
 E-mail: yniicx@mail.ru

Field studies on the rational use of saline soils in Central Yakutia have been performed. Solonized and alkaline soils occupy about 30% of the arable land in the country. Soil scientists refer to Central Yakutia as a territory of sulfate and soda salt accumulation. Under conditions of permafrost in Central Yakutia, the known methods of increasing the fertility of saline and solonized lands are ineffective because of their salinity and the hydrologic cycle in the seasonally thawing layer of 2.0–2.2 m thick. The specific conditions of Central Yakutia—the short growing season, cold and poor soil (the freezing of soil for eight months in winter stops all biological and biochemical vital processes), and nonpercolating water conditions—define the low biological activity and fertility of frozen soil, which requires new methods for increasing the biological activity and soil fertility in the conditions of the cryolithozone. Under these conditions, the embedding of gypsum into the 0- to 40-cm layer displaces 62.3% of the total Na. As a result, the yield of forage crops increases by 40%, and the soil pH decreases by 1.1 (to 7.54).

Key words: crop yield, productivity, vetch-oat mixture, salinity, gypsuming, irrigation, fertilization, solonchik, alkalinity.