

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ВИКИ МОХНАТОЙ

Ключевые слова: солончаки, солонцы, черноземы, устойчивость, информационно-логический анализ, урожайность, модель, плодородие.

Введение

Для решения проблемы белка в кормах для животноводства в степной части края необходимо внедрение засухоустойчивых и солеустойчивых бобовых трав. К таким культурам относится яровая вика мохнатая. Этот вид дает питательный легкопереваримый корм для животных. Очень ценным ее свойством является отсутствие в ее зеленой массе глюкозидов, которые вызывают тимпанию у животных. Вика мохнатая является ценным кормом для коров, так как повышает удои и улучшается качество масла.

Наши исследования показали, что вика мохнатая в фазу цветения содержит 24,9% протеина и 55 Кл в 1 ц сена.

В условиях Алтайского края вика мохнатая развивается по яровому типу, ее всходы переносят заморозки до $-3...-5^{\circ}\text{C}$. Первоначальная работа по введению ее в культуру была выполнена В.В. Никитиным в 1940-1941 гг. на опытных участках кафедры ботаники Туркменского сельскохозяйственного института.

По данным В.В. Никитина, вика мохнатая характеризуется высокой солеустойчивостью [1]. По этому признаку она превосходит хлопчатник и люцерну.

В условиях Алтайского края на засоленных почвах вика мохнатая не культивировалась, поэтому сведений по влиянию почвенных факторов, таких как солонцеватость почв, засоление, величина рН, содержание гумуса и элементов питания, нет. В этой связи исследование влияния этих свойств почв на урожайность вики мохнатой является актуальной.

Объекты и методика исследований

Яровая вика мохнатая – однолетнее растение высотой 50-400 см. Стебель слабый лазающий, резкобороздчатый. Листья сложноперистые, заканчиваются

ветвистым усиком. Цветки красно-фиолетовые или сине-фиолетовые, опыление энтомофильное.

Плод многосемянный боб, в условиях засухи количество семян в бобике не превышает 4 штук. Важным свойством бобиков является их свойство не растрескиваться при созревании, что предотвращает потерю семян при затянувшейся уборке урожая.

Корневая система вики мохнатой стержневая без ясно выраженных боковых корней, проникающих в почву до 100 см. На корнях имеются многочисленные вздутия с клубеньковыми бактериями. Образование клубеньков начинается на 7-8-й день после всходов. Наибольшее их количество и масса их формируются к фазе бутонизации и сохраняются до образования плодов. Далее масса клубеньков резко снижается, особенно активных.

Изучение солеустойчивости и солонцеватости вики, а также установление зависимости урожайности от свойств почв изучали в вегетационных и полевых опытах. Данные сопряженного учета урожайности и основные свойства почв были обработаны методом информационно-логического анализа [2]. Степень влияния каждого почвенного свойства на урожайность вики мохнатой устанавливали по величине коэффициента эффективности передачи информации (К). Наибольшее значение в формировании урожайности имеют свойства с наибольшим значением коэффициента эффективности передачи информации. Полевой опыт был заложен в Калманском районе.

Почвенные анализы выполнены по общепринятым методикам, которые изложены в работе Аринушкиной [3].

Сорт вика мохнатая Нежностебельная выведен сотрудниками АГАУ И.Т. Трофимовым, АНИИСХа Е.Р. Шукисом, Г.Г. Дегтяренко и ЦСБС Р.Я. Пленником.

Наши исследования показали, что вика мохнатая обладает высокой соле- и солонцеватостойчивостью.

В условиях полевого опыта даже на солончаке луговом при содержании солей более 1,2% от массы почвы урожайность надземной массы составила 30% от урожайности на черноземе.

Солонцеустойчивость вики мохнатой также высокая. Урожайность ее на солонце черноземно-луговом мелком мюнгонатриевым (содержание обменного натрия более 30% от емкости) достигла 69% от урожайности на черноземно-луговой несолонцеватой почве. Среди рода вика вика мохнатая является наиболее солеустойчивым видом. Повышенной солеустойчивостью обладает также горошек пестроцветный (*Vicia picta*).

Вика мохнатая Нежностебельная как по урожайности сена, так и зеленой массы превосходит стандарт яровую вику сорт Омичка. Так, урожайность сена вики Омичка за годы сортоиспытания составила 51,8 ц/га, а Нежностебельной – 59,4 ц/га зеленой массы, соответственно, на 260 и 326 ц/га.

Результаты и их обсуждение

В вегетационном опыте установлено, что сильное влияние на урожайность вики мохнатой оказывает недостаток обменного кальция. При содержании кальция менее 40% от емкости урожайность вики резко падает.

Оптимальным содержанием кальция в почвенном поглощающем комплексе (ППК) является 60% от емкости. Дальнейшее насыщение ППК выше 60% от емкости не приводит к повышению урожайности вики. Из этого следует вывод, что насыщение ППК выше 60% от емкости при химической мелиорации физиологически не обосновано. Среди засоляющих ионов наибольшее влияние на урожайность оказывают ионы: Cl^- и SO_4^{2-} , сумма токсичных ионов, а также бор. Оптимальное содержание бора для вики мохнатой в почвах составляло 1,25-1,93 мг/г почвы. Одним из определяющих факторов продуктивности засоленных почв является величина рН.

Для установления зависимости урожайности вики мохнатой от свойств почв солонцовых комплексов и создания модели урожайности этой культуры было изучено влияние следующих основных свойств почвы: содержания и состава солей в пахотном и подпахотном горизонтах, емкости обмена и состава обменных катионов, рН, содержания и состава гумуса, основных элементов питания (NPK) и влажности почвы. Сопряженно в точках отбора почвен-

ных проб была учтена урожайность в фазу массового цветения.

Данные сопряженного учета урожайности и основных свойств почв были обработаны информационно-логическим анализом [2]. Степень влияния каждого почвенного свойства на урожайность вики мохнатой установили по величине коэффициента эффективности передачи информации (К).

Наибольшее значение в формировании урожайности имеет свойство с наибольшим значением коэффициента эффективности передачи информации.

На основе информационного анализа установлено, что наибольшая величина зависимости по коэффициенту эффективности передачи информации (К) получена по следующим основным свойствам: величине рН, содержанию обменного натрия и обменного кальция, гумуса, фосфора, токсичных ионов. В наименьшей степени урожайность вики определяется влажностью почвы, что, по-видимому, связано с луговым типом водного режима почв данной территории (табл.).

Урожайность вики мохнатой определяется в наибольшей степени свойствами пахотного слоя почвы, где сосредоточена основная масса корней. Величина урожайности вики мохнатой в зависимости от типа почв и их свойств колебалась от 2,6 до 70 ц/га.

На основе специфичного состояния урожайности сена вики мохнатой для каждого почвенного фактора установлено, что величина урожайности этой культуры на солонцах в большей мере определяется содержанием обменного натрия и кальция. Количество обменного натрия, которое снижает урожайность этой культуры ниже 10 ц/га, составляет 25% от емкости обмена.

Сильное кальцевое голодание вики мохнатой отмечается при содержании его в почве меньше 23% от емкости. Ликвидация кальцевого голодания может быть достигнута путем химической мелиорации солонцов.

Значительное влияние на урожайность вики мохнатой оказывает также содержание гумуса. Наименьшая его урожайность отмечается при содержании гумуса менее 5%, а наибольшая получена при 6-7%. Сильное влияние на урожайность вики мохнатой оказывает величина рН. Наиболее высокий урожай получен при величине рН 6-7.

Зависимость урожайности вики мохнатой от свойств почв солонцового комплекса по величине эффективности передачи информации (К) и общей информативности (Т)

№ п/п	Свойства почв	К	Т
1	Na обменный, % от емкости	1,1251	0,5693
2	pH (водный)	1,0371	0,5262
3	Ca обменный, % от емкости	0,9985	0,5007
4	Содержание гумуса, %	0,9412	0,4986
5	Сумма токсичных ионов, %	0,7575	0,3816
6	NO ₃ , мг/кг	0,4776	0,3031
7	Влажность почвы, %	0,2403	0,1246

Для составления логических моделей урожайность вики мохнатой Нежностебельной были взяты почвенные факторы, имеющие более высокие коэффициенты эффективности передачи информации: pH, содержание обменного кальция, натрия, гумуса, сумма обменных катионов.

На основе пяти выбранных нами факторов было составлено и прорешено 7 логических формул урожайности вики мохнатой, которые могут быть и моделями плодородия солонцов. Безошибочный прогноз этих формул колеблется от 44 до 58%. Прогнозируемый эффект их составляет 94-98%.

Для примера приводим формулу, включающую в себя обменные кальций, натрий и содержание гумуса.

Эта формула имеет вид:

$$Y = Na_{(об.)} * Ca_{(об.)} * (Г),$$

где Y – ранг урожайности вики мохнатой;

Na_(об.) – ранг урожайности по содержанию обменного натрия, % от емкости обмена;

Ca_(об.) – ранг урожайности по содержанию обменного кальция, % от емкости обмена;

Г – ранг урожайности по содержанию гумуса;

* – логическая формула нелинейного произведения.

Эта формула позволяет прогнозировать урожайность вики мохнатой на солонцах черноземно-луговых содово-сульфатного засоления на основе данных

по содержанию обменных кальция и натрия, а также содержание гумуса.

В соответствии со специфическими состояниями урожайности вики мохнатой были определены почвенные факторы, определяющие максимальную и минимальную урожайность вики на солонцах.

Максимальная урожайность вики мохнатой на солонцах была получена при содержании обменного натрия меньше 5%, обменного кальция больше от емкости обмена – 50, содержания гумуса больше от веса – 7 и суммы токсичных солей меньше от веса почвы – 0,1%.

В настоящее время вика мохнатая Нежностебельная широко возделывается на черноземных почвах края в Алейском, Мамонтовском, Третьяковском и Немецком районах, а также в учхозе «Пригородное» АГАУ как засухоустойчивая и солонцеустойчивая культура.

Библиографический список

1. Никитин В.В. Биология туркменской вики мохнатой и перспективы введения ее в культуру / В.В. Никитин. – Ашхабад: Изд-во Тур. АН ССР, 1950. – С. 24.
2. Пузаченко Ю.Г. Информационно-логический анализ в медико-географических исследованиях / Ю.Г. Пузаченко, А.В. Мошкин // Итоги науки. – М.: ВИНТИ, 1969. – Вып. 3. – С. 5-71.
3. Аринушкин В.С. Руководство по химическому анализу почв / В.С. Аринушкин. – М.: Изд-во МГУ, 1963. – 484 с.

