

УДК 631.67

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

К.Д. Серен, ТувГУ, Р.Р. Галлеев, д.с.-х.н., НГАУ

Установлены закономерности использования почвенной влаги посевами гороха и сои в зависимости от режима орошения и погодных условий.

Ключевые слова: орошение, влажность, эффективность, водопотребление, урожайность, горох, соя.

Эффективность возделывания гороха и сои на фоне природно-климатических условий Республика Тыва зависит от совершенства технологий возделывания. В этой связи необходимы исследования, направленные на поиск приёмов оптимизации продукционного процесса растений. Лимитирующий фактор продукционного процесса зернобобовых культур в регионе – недостаточное естественное водообеспечение. В сухостепной зоне Тувы создать благоприятные условия увлажнения для роста и развития растений можно только с помощью орошения.

Доступность воды для растений определяется свойствами самой почвы, обеспечивающими скорость передвижения ее в почве, и скоростью отдачи ее почвой [2], а также метеорологическими условиями вегетационного периода. Сокращение запасов влаги в почве в любой период развития растений приводит к снижению урожая, но наибольшие потери его отмечены при уменьшении влажности почвы в критический период развития растений, когда закладываются, формируются и активно растут органы, определяющие урожай.[1].

Цель исследований – изучить приемы оптимизации водного режима, дать объективную комплексную оценку целесообразности возделывания в данном регионе гороха и сои на зерно и определить пути реализации потенциальных возможностей этих культур.

**Методика.** Работа основана на полевых и лабораторных исследованиях, выполненных на орошаемых землях Тувинского государственного университета. Опыты по изучению поливного режима проводили в 2000, 2001, 2003, 2004 гг. Полевой опыт включал следующие варианты:

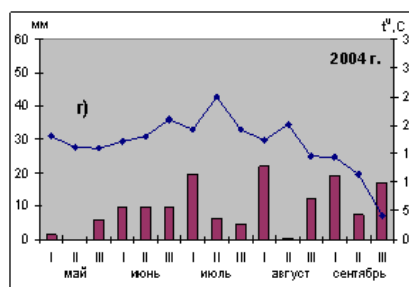
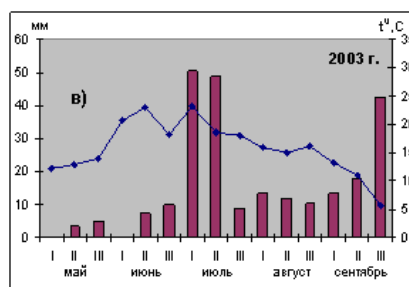
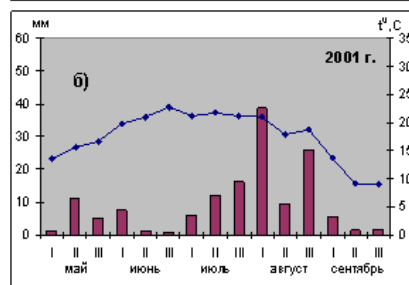
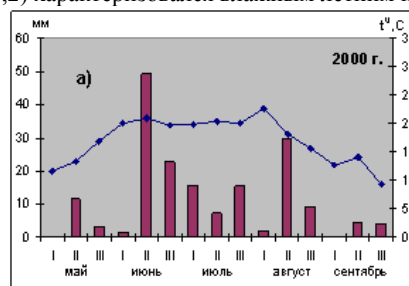
1 – поддержание предполивного порога влажности почвы 50-60% НВ, 2 – поддержание предполивного порога влажности почвы 70-80% НВ. Для исключения влияния почвенных разностей опыты закладывали в четырехкратной повторности. В опытах возделывали горох сорта Рамонский 77, сою сорта СибНИИК 315. Посев проводили в третьей декаде мая, а уборку гороха – во второй декаде августа, сои – во второй и третьей декадах сентября.

Количество поливов и поливную норму определяли с учетом заданного нижнего порога влажности, а также метеорологических условий конкретного года. Сроки полива устанавливали по снижению влажности активного слоя почвы до уровня, предусмотренного схемой опыта. Глубина активного слоя почвы принята 0,6 м. Полив осуществляли короткоструйной дождевальной установкой КДУ-55М. Норму полива рассчитывали по разности влагозапасов в расчетном слое почвы при наименьшей влагоемкости и фактической влажности почвы. Почвенные образцы на влажность отбирали через 3-4 дня после полива и подекадно. Норму полива в каждом конкретном случае рассчитывали по формуле А.Н. Костякова (1960) [3]. Эффективность использования почвенной влаги посевами гороха и сои оценивали по урожайности в варианте без удобрений.

Почва опытного поля – светло-каштановая маломощная (укороченного профиля) лёгкосуглинистая опесчаненная, сравнительно однородного литологического строения, мелкоземистого состава. Содержание гумуса очень низкое – 1,5%, валового азота (по Кьельдалю) – 0,05-0,13%. Реакция почвен-

ной среды слабощелочная –  $pH_{водн.}$  7,1-7,2. Обеспеченность почвы подвижными формами фосфора и калия средняя. Плотность почвы в слое 0,6 м – 2,59 г/см<sup>3</sup>, объемная масса – 1,39 г/см<sup>3</sup>; общая пористость – 50%; наименьшая влагоемкость – 21,3%.

Анализ метеорологических условий вегетационного периода 2000, 2001, 2004 гг. (рис.) показывает, что годы исследований были типичными для данной зоны. Периоды посев – всходы, и третья декада мая – первая декада июня характеризовались минимальным количеством осадков. 2000 г. (ГТК= 0,8) имел благоприятный гидротермический режим. Засушливый период отмечен в первой декаде августа (рис.а). Повышение температуры воздуха и снижение суммы осадков в 2001 г. (ГТК- 0,6) наблюдались в июне – первой декаде июля. Благоприятные условия для роста и развития сои с обильными осадками и оптимальным температурным режимом 18,2–22,7° С были в период цветения и налива семян (рис.б). 2003 г. (ГТК= 1,2) характеризовался влажным летним периодом.



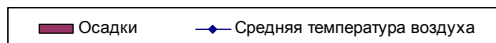


Рис. Сумма осадков и средняя температура воздуха в годы исследований (по данным Тув ГУ. ЦГМС)

В первой декаде июня стояла засуха, наблюдались снижение суммы осадков до 0,4 мм и повышение температуры воздуха до 20,7° С. Июль был особенно влажным – осадков выпало на 61,1 мм выше среднееголетних показателей (рис.6). 2004 г. (ГТК = 06) выделялся дефицитом влаги. В отдельные периоды снижение суммы осадков проходило при жаркой сухой погоде. Засушливыми периодами в 2004 г. были вторая – третья декады июля и вторая декада августа (рис.2).

**Результаты и их обсуждение.** Характерная особенность климата Республики Тыва – бурное нарастание тепла в апреле, что способствует быстрому сходу малоомощного снежного покрова. Осадки в виде дождей в апреле – мае выпадают в очень ограниченном количестве. Малое количество зимних осадков, их поверхностный сток при снеготаянии, небольшое количество весенних осадков при высокой испаряемости – все это в итоге вызывает почвенную засуху при посеве и в первой половине вегетации. Перед посевом за 7-10 дней до культивации проводили предпосевные поливы.

Режим орошения представлен в таблице 1. На посевах гороха при предполивном пороге влажности 50-60 % НВ провели 4 полива, при пороге 70-80 % НВ – 5-6. В острозасушливом 2004 г. при предполивном пороге влажности 50-60 % НВ оросительная норма была повышена за счет увеличения поливной нормы, а при пороге 70-80 % НВ – числа поливов и поливной нормы. Оросительная норма при предполивном пороге влажности 70-80% НВ в 2000 г. была повышена на 500 м<sup>3</sup>/га, а в 2004 г. – на 950 м<sup>3</sup>/га относительно варианта с поддержанием влажности почвы 50-60 % НВ.

Для поддержания влажности почвы на заданном схемой опыта уровне на посевах сои потребовалось больше поливов, чем на посевах гороха. В 2001 г. проведено 5 поливов при предполивном пороге влажности 50-60 % НВ и 7 поливов при пороге 70-80 % НВ. В условиях более жесткого гидротермического режима 2004 г. дали два дополнительных полива. Оросительная норма при предполивном пороге 70-80 % НВ была повышена в 2001 г. на 1000 м<sup>3</sup>/га, в 2004 г. – 1200 м<sup>3</sup>/га относительно варианта 50-60 % НВ. Вегетационный период 2003 г. отличался особой влажностью, однако в первую половину лета ощущался острый недостаток влаги. В период посев – всходы отмечено снижение суммы осадков.

Повышение среднедекадных температур вызывало иссушение почвы, поэтому в 2003 г. в первой декаде июня дали к предпосевному поливу один дополнительный с поливной нормой при предполивном пороге влажности 50-60 % НВ – 160 м<sup>3</sup>/га и 280 м<sup>3</sup>/га при пороге 70-80 % НВ. На основании результатов исследований можно сделать заключение, что заданный уровень влажности почвы в период вегетации гороха и сои достигается проведением определенного числа поливов и погодными условиями года.

#### 1. Поливной режим сои и гороха

Культура	Предполивная влажность, % НВ	Год исследований	Предпосевные поливы		Вегетационные поливы		Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га
			Число поливов	Полливная норма, м <sup>3</sup> /га	Число поливов	Полливная норма, м <sup>3</sup> /га	
Горох	50-60	2000	2	300	2	300	1200
	50-60	2004	2	400	2	400	1600
	70-80	2000	3	300	2	400	1700
	70-80	2004	3	400	3	450	2550
Соя	50-60	2001	2	300	3	400	1800
	50-60	2003	2	300	1	160	760
	50-60	2004	2	400	4	400	2400
	70-80	2001	2	400	5	400	2800
	70-80	2003	3	400	1	280	1480
	70-80	2004	3	400	6	400	3600

Суммарное водопотребление – количество влаги, которое расходует 1 га посева за весь период вегетации растений. Это основной показатель потребности культуры во влаге. Его величина варьировала в широких пределах в зависимости от погодных условий и заданного предполивного «нижнего порога» влажности. Данные суммарного водопотребления и его структура представлены в таблице 2.

В структуре суммарного водопотребления наибольший удельный вес составляла оросительная вода. В зависимости от гидротермических условий года на её долю приходилось на посевах гороха 61,9-81,3%, на сое – 81,0-91,5%. Обильные осадки в 2003 г., выпавшие в июле, пополняли запасы продуктивной влаги почвы и способствовали снижению оросительной нормы до 53,6-59,5 %.

#### 2. Структура суммарного водопотребления

2. Структура суммарного водопотребления								
Уро- вень увлажне- ния почвы, % НВ	Год иссле- дова- ний	Использовано влаги за счет				Суммарное водопотреб- ление, м³/га	Урожайность, т/га	Кoeffи- циент водо- потребле- ния, м³/т
		запасов продук- тивной влаги в почве		оросительной нормы				
		м³/га	%	м³/га	%			
Горох								
50-60	2000	739,0	38,1	1200	61,9	1939,0	1,29	1486,8
	2004	467,0	22,6	1600	77,4	2067,0	1,50	1378,0
70-80	2000	810,2	32,3	1700	67,7	2510,2	2,91	862,6
	2004	587,0	18,7	2550	81,3	3137,0	2,37	1323,6
Соя								
50-60	2001	423,0	19,0	1800	81,0	2223,0	1,27	1750,4
	2003	833,0	46,4	960,9	53,6	1793,9	1,48	1245,3
	2004	311,0	11,5	2400	88,5	2711,0	1,24	2186,3
70-80	2001	486,0	14,8	2800	85,2	3286,0	1,90	1729,5
	2003	1006,0	40,5	1480	59,5	2486,0	1,61	1544,1
	2004	332,8	8,5	3600	91,5	3932,0	1,52	2586,8

Самое большое количество оросительной воды в структуре суммарного водопотребления, было в острозасушливом 2004 г., её доля составляла на горохе от 77,4 до 81,3% и на сое от 88,5 до 91,5%.

Поддержание предполивного порога влажности почвы 70-80% НВ привело к увеличению урожайности гороха относи-

тельно варианта 50-60% НВ в 2000 г. на 125,6%, в 2004 г. – на 58%. Такая же закономерность наблюдалась при возделывании сои. Так, урожай зерна в 2001 г. повысился на 49%, в 2003 г. – на 8,1, в 2004 г. – на 22,6%.

Коэффициент водопотребления (Кв) – валовый расход воды на единицу сельскохозяйственной продукции – является

основным показателем эффективности использования влаги. Повышение влажности почвы до 70-80 % НВ на посевах гороха сопровождалось снижением затрат поливной влаги, и способствовало уменьшению Кв в 2000 г. на 72,3 %, в 2004 г. – на 4,1 % относительно варианта с поддержанием порога влажности 50-60 % НВ. На эффективность использования влаги посевами сои оказывали влияния в первую очередь погодные условия. Искусственное поддержание влажности почвы до 70-80 % НВ в 2003 г., обильные осадки, снижение среднедекадных температур до 15°C в период цветения-плодообразование сопровождалось переувлажнением почвы и вызывало снижение эффективности использования влаги (см. рис., в). Снижение эффективности использования почвенной влаги в 2004 г вызывала жаркая сухая погода, которая провоцировала непроизводительные потери влаги (рис., г). Кв в 2003 г. повышался на 24 %, в 2004 г. – на 18,3 % относительно порога влажности 50-60% НВ. По условиям увлажнения 2001 г. практически не отличался от 2004 г., тем не менее благоприятные гидротермические условия в межфазный период цветения – плодообразование способствовали существ-

венному увеличению урожая сои. При максимальных затратах оросительной воды наблюдалось снижение Кв на 1,2% относительно варианта с увлажнением почвы до 50-60% НВ и на 67,7% – относительно показателей 2004 г.

**Выводы.** Исследования показали, что оптимальным при возделывании гороха и сои оказался режим орошения с поддержанием предполивного порога влажности 70-80 % НВ. Для прогнозирования уровней урожайности на фоне оптимальной влагообеспеченности необходимо учитывать погодные условия, складывающиеся в период закладки органов растения, определяющих урожай, и всего вегетационного периода.

#### *Литература*

1. Алексеев А.М. Основные представления о водном режиме растений и его показателях. Водный режим с.-х. растений – М.: Наука, 1957. – 302 с.
2. Грамматикати О. Г. Роль корней, проникающих в глубокие слои почвы в водном питании растений. – Водный режим растений в засушливых районах СССР. – М.: АН СССР, 1969. – С 246 – 276.
3. Костяков А.Н. Основы мелиорации. – М.: Сельхозиздат, 1960.–522 с.

#### **Biological resources of pea and soybean cultivation in the dry steppe zone of the Tuva Republic**

*K.D. Seren<sup>1</sup>, R.R. Galleev<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Tuva State University, ul. Lenina 36, Kyzyl, 667000 Republic of Tuva, Russia;*

<sup>2</sup>*Novosibirsk State Agrarian University, ul. Dobrolyubova 160, Novosibirsk, 630039 Russia, E-mail: seren.kd@ngs.ru*

*The regularities of the soil moisture utilization by soybean and pea plants depending on the irrigation mode and weather conditions have been established.*

*Keywords: irrigation, moisture, efficiency, water consumption, crop yield, pea, soybean.*