

## КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЕ ЮГА РОССИИ

*А.Д. Свиридова*

*Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова,  
филиал ДонГАУ*

*В статье рассмотрены вопросы водопотребления, режима орошения кукурузы на зерно, силос; сои, ячменя, в поукосных и смешанных посевах при орошении в условиях Юга России.*

*Ключевые слова: режим орошения, энергосберегающие технологии, кормосмеси, кукуруза на зерно, силос, водопотребление, оросительные и поливные нормы.*

*In article questions of water consumption, the corn irrigation mode on grain, a silo are considered; soy, barley, in the poukosnykh and the mixed crops at an irrigation in the conditions of the South of Russia.*

*Key words: the irrigation mode, energy saving technologies, kormosmes, corn on grain, a silo, water consumption, irrigating and irrigation norms.*

Эффективность системы земледелия определяется стабильностью производства растениеводческой продукции в виде зерна, масла семян, овощей и кормов при любых погодных условиях. Это может быть произведено при высокой культуре земледелия - освоении севооборотов, структуры посевных площадей, внедрении системы обработки почвы и внесении удобрений, внедрении противоэрозионных мероприятий, технологии производства работ.

Экономическая эффективность освоения зональных систем земледелия к 2020 году можно оценить по объему валовой продукции отрасли растениеводства области, которая превысит 100 миллиардов рублей, при этом затраты на всю отрасль составят не более 85 миллиардов рублей [1,3,4]. Без технического перевооружения произвести прогнозируемые объемы растениеводческой продукции будет невозможно. Требуются значительные вложения для проведения мелиоративных мероприятий.

Строительство оросительных систем было предназначено в основном для гарантированного производства кормовых культур для общественного животноводства (до 60 % от общей площади), овощных культур (до 15 %), риса (до 10 %), зерновых, технических (до 15 %). Сокращение поголовья животных повлекло за собой сокращение посевов кормовых культур, уменьшились также площади овощных и многолетних насаждений, в связи с чем, во многих хозяйствах орошение земель потеряло свою актуальность, а рост цен на электроэнергию, ГСМ и поливную технику способствовал ускорению перевода значительной части орошаемых земель в богарные. Так за период с 2000 по 2011 гг. площадь их сократилась более чем на 64 тыс.га [1].

Исследования, проводимые в разных зонах Юга России [1,2,4], а также опыт передовых хозяйств показали важное значение энергосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур при орошении, обеспечивающих практически в любой год получение высоких и устойчивых валовых сборов зерна, кормов, овощей и фруктов. Основные факторы в орошаемых зонах - плодородие почв, погодные условия, уровень влагообеспеченности, активность солнечной радиации – активно влияют на интенсивность нарастания биологической массы урожая.

Величина фотосинтетической радиации (ФАР) обусловлена широтой местности. Чем южнее территория, тем больше величина ФАР. В зоне орошения Ростовской области,

расположенной между 45-50° северной широты, приход ФАР равен 2-2,2 млрд. ккал/га, в Ставропольском, Краснодарском краях этот показатель составляет 2,5-3,5 млрд. ккал/га.

Поэтому, фотосинтетический потенциал растений во всех южных регионах, позволяет получать высокие сборы зерна, кормов и другой продукции при высокой технологии производства

Территория Ростовской области расположена в зоне рискованного земледелия с недостаточным увлажнением, с часто повторяющимися засухами, снижающими урожайность сельскохозяйственных культур.

В этих условиях повышение продуктивности сельского хозяйства невозможно без орошения земель, позволяющего увеличить биопродуктивность мелиорированных земель в 2,5-3 раза.

Учитывая важность проблемы для обеспечения продовольственной безопасности страны, развитие орошаемого земледелия должно быть эффективным и экологически безопасным, ориентированным на водосберегающие и почвозащитные технологии возделывания сельскохозяйственных культур для получения стабильных урожаев, снижение и предотвращение негативного воздействия на окружающую среду.

Важным направлением восстановления и развития орошения земель является совершенствование проектирования и строительства оросительных систем нового поколения, реконструкция и модернизация существующих систем, обеспечивающих оптимизацию мелиоративных режимов при снижении коллекторно-дренажного, поверхностного стока и сбросных вод [1, 4,6].

В связи с этим для развития орошения необходимо:

- совершенствование проектирования, строительства и эксплуатации оросительных систем нового поколения;
- разработка и внедрение инновационных методов, технологий и технических средств орошения земель;
- разработка и внедрение оптимальных норм водопотребности при орошении сельскохозяйственных культур в различных природно-климатических условиях;
- совершенствование системы нормирования количества и качества оросительной воды;
- согласно региональной целевой программе «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель Ростовской области на период до 2020 года» восстановление и развитие орошения земель, намечено осуществить в 2 этапа: 1 – 2013-2016 гг., 2 – 2017-2020 гг.

На первом этапе необходимо обеспечить восстановление и эффективное использование имеющихся оросительных систем и техники полива, осуществить научно-технические разработки инновационного развития орошения и обеспечить прирост 25 тыс. га орошаемых земель; на втором – обеспечить увеличение природно-ресурсного потенциала сельхозугодий за счет строительства новых, реконструкции и технического перевооружения функционирующих мелиоративных систем и прирост орошаемых земель 55 тыс. га. При этом планируется снижение объема водозабора путем повышения коэффициентов полезного действия использования воды на оросительных системах и ресурсосберегающих технологий орошения на 20 % [3,6].

На Юге России в орошаемых севооборотах при энергосберегающих технологиях возделывания кормовых культур возможно получать такие урожаи: сухой массы люцерны 15-16 т/га, кукурузы – 8-11,5 т/га. По данным многих исследований при соблюдении всех требований агротехники, без удобрений урожайность культур при орошении значительно ниже возможной и составляет: кукурузы – 6,0-6,5, сена люцерны – не более 6,0 т/га. Коэффициент (ФАР) при такой продуктивности культур не превышает 1-1,5.

В условиях производства средние урожаи сена люцерны при орошении в хозяйствах Ростовской области не превышают 4,5-5,1 т/га, кукурузы – 4,5-5,4 т/га.

Величина продуктивной фотосинтетической радиации (ФАР) определяется также периодом вегетации культур. Люцерна, кукуруза на зерно, подсолнечник, соя и др. используют солнечную энергию все лето, поздно убираемые яровые культуры усваивают до 2 - 3% ФАР, а ранние — только 1,5-2%. Увеличить урожайность культур орошаемых севооборотов [8] до максимальной при коэффициенте ФАР 2,5-3,0 можно в случае обеспечения оптимального сочетания главных факторов роста — света, тепла, влаги и питания.

Энергосберегающая технология возделывания сельскохозяйственных культур при орошении учитывает эти факторы, а также: применение рациональных приемов основной и предпосевной обработок почвы, научно обоснованное чередование культур в полях севооборотов, оптимальные сроки и нормы посева семян, борьбу с сорными растениями, вредителями и болезнями [1,5].

Результаты многолетних исследований использованы при изложении технологии возделывания кукурузы и её смесей. Согласно рекомендациям многих ученых и научных учреждений Юга России, опубликованных в системах ведения АПК (1976-2011), наиболее продуктивной однолетней кормовой культурой при орошении в основных посевах является кукуруза на зернофураж и силос, в промежуточных посевах смеси кукурузы с соей, подсолнечником, суданкой, рапсом [1,5].

Кукурузу на зерно выращивают в травянопропашных, зернопропашных и других севооборотах. В южных степных регионах ее используют для производства зернофуража, кормов. По производству зерна это наиболее урожайная культура. В сухом зерне содержится 12% белка, 5% жира, 1,34 кормовых единиц. Стебли кукурузы, убранной на зерно, при соответствующей подготовке почти не уступают ячменной или овсяной соломе, поэтому охотно поедаются животными. При дополнении к ним сочных стеблей других кормовых культур хорошо силосуются.

Зерно кукурузы используют в качестве добавок в комбикорм, а также в пищевой и перерабатывающей промышленности. Из него вырабатывают крахмал, спирт, патоку, глюкозу, масло для пищевых и технических целей.

Основные биологические свойства кукурузы: хорошо растет и развивается почти во всех зонах Юга России, где есть орошение; формирует урожаи до 10 т зерна с гектара на плодородных, рыхлых, с глубоким гумусовым слоем почвах (черноземы, темно-серые лесные суглинки, темно-каштановые и пойменные аллювиально-черноземные со слабощелочной реакцией почвенного раствора).

Это теплолюбивые и засухоустойчивые растения. Семена прорастают при температуре почвы в слое 0 – 5см +10° С. Всходы появляются через 12 – 18 дней, не выносят весенних и осенних заморозков – 1 – 3°С.

Для формирования высоких урожаев необходимо создать благоприятные условия. Основная обработка почвы под промежуточные посевы кормовых культур и их смесей при орошении состоит в своевременном проведении вспашки (или рыхления) почвы на глубину 18-20 см (под яровые, поукосные и пожнивные культуры, и их смеси).

Зябь под ранние весенние промежуточные посевы оставляют в глыбистом состоянии. При ранневесеннем посеве после стерневых предшественников чернозёмные и темно-каштановые почвы обрабатывают по схеме кукурузы на силос: лущение стерни – вспашка зяби до 25 см (или безотвальное рыхление на такую же глубину). Зябь оставляют в зиму в гребнистом состоянии для накопления влаги в осенне-зимний период. Гребни весной быстрее подсыхают, что позволяет раньше начать полевые работы.

Рано весной по спелой, чистой от сорняков, почве проводят культивацию в один след, с одновременным внесением удобрений и посев семян смесей. Боронование зяби и рыхление чизелями на 10-12 см проводят на засорённых полях. Такой обработкой уничтожаются корнеотпрысковые однолетние и другие сорняки. Вторую обработку проводят паровыми культиваторами на 7-8 см в поперечном направлении.

При возделывании кукурузо-сое-подсолнечниковой смеси на 1 га посева высевают: 40-50 тыс. семян кукурузы и подсолнечника, 200 тыс. сои при черезрядном посеве (междурядья 30 см).

При широкорядном посеве смеси норма высева компонентов такая: кукурузы – 14-16 шт./м<sup>2</sup>, сои – 28-30, подсолнечника – 10-12, суданки – 120-150 (или сорго 25-30). При черезрядном поукосном и летнем пожнивном посевах норму высева семян всех компонентов увеличивают на 25-35%. Оптимальными сроками посева следует считать такие, при которых смешанные посевы промежуточных культур формируют урожаи в лучших климатических условиях, когда их семена заделывают во влажную рыхлую почву на нужную глубину.

Ранневесенние промежуточные посевы проводят в те же сроки, как и ранние яровые на зерно, т.е. при поспевании почвы. Сроки поукосных промежуточных посевов и смесей ограничены, их высевают сразу же после уборки озимых и ранневесенних промежуточных посевов, начиная с первой половины мая и до конца июня.

Оптимальными сроками посева следует считать такие, при которых смешанные посевы промежуточных культур формируют урожаи в лучших климатических условиях, когда их семена заделывают во влажную рыхлую почву на нужную глубину.

Таблица 1

**Примерные сроки посева кукурузы на силос при орошении по зонам Ростовской области**

Зоны	Даты посева (числа, декады)		
	весенний	поукосный	пожнивной
Южная	3.04-1.05	3.05-1.06	2.07-3.07
Центральная	3.04-1.05	12.05-25.06	3.07-1.08
Северная	1.05-9.05	1.06-5.06	-
Восточная	2.05-9.05	2.06-5.06	-

Таблица 2

**Классификация сортов и гибридов кукурузы**

Группа спелости	Группа спелости по ФАО	Вегетационные период, дни	Сумма среднесуточных температур выше +5°C	Сумма температур выше 0°C
Раннеспелые	100-200	90-100	2200	800-900
Среднеранние	201-300	105-115	2400	1100
Среднеспелые	301-400	115-120	2600	1170
Среднепоздние	401-500	120-130	2800	1210

Поукосную кукурузу на зеленый корм или силос после озимых или яровых промежуточных посевов возделывают при сплошном, черезрядном способах посева, с нормой высева семян соответственно 25, 12 и 10 шт. на м<sup>2</sup>.

Норма высева семян пожнивных и поукосных осенних посевов кукурузы черезрядного способа посева — 30-50, широкорядного — 16-18, сорго в чистом посеве — 60, в смесях — 40-45, суданской травы — соответственно 350 и 50, подсолнечника 45 и 10, гороха в смеси с сорго, суданской травой, овсом и подсолнечником — 140, чины — 120, сорго — 35-40, суданской травы — 350, подсолнечника — 18-20, овса (ячменя) — по 250 шт./м<sup>2</sup>.

Для повышения белка в зеленой массе поукосной или пожнивной кукурузы ее возделывают с соей или горохом, подсолнечником, суданкой. Лучший способ их

совместного посева — черезрядный при густоте растений кукурузы 40, сои — 200, подсолнечника — 75, суданской травы 150 семян на 1 м<sup>2</sup>. чистых одновидовых посевов (кукуруза с соей и подсолнечником) — широкорядный с междурядьями — 45-70 см.

Максимальная потребность во влаге наблюдается в фазе 8 – 9 листьев до начала цветения. Продолжительность вегетации 90– 150 дней. Межфазные периоды сокращаются на 6 – 8 дней при поздних поукосных и пожнивных посевах.

Исследования ЮжНИИГиМа (Зональные система орошаемого земледелия Ростовской области, 2012; Ландшафтное земледелие в условиях орошения Ростовской области, 2000), НИМИ, 2008, ВНИИОЗ, ВолжНИИГиМ (Руководство по использованию орошаемых земель Волгоградской области, 2012), СтавНИИГиМ (Системы земледелия Ставропольского края, 2011) показали, что максимальные урожаи зерна кукуруза формирует при влажности метрового слоя почвы не ниже 75–80 % НВ [1,4,5.6].

Влагозарядковые поливы способствуют накоплению основных запасов влаги в почве, используемых растениями в период их вегетации. Такие поливы, нормой более 800 м<sup>3</sup>/га, проводят осенью, после уборки предшественников на полях с глубоким залеганием грунтовых вод (более 3,0 м). Их целесообразно применять под посевы люцерны, озимых кормовых культур, кукурузы на зерно и силос. Максимум эффекта достигается при сочетании влагозарядковых и вегетационных поливов.

Промежуточные и пожнивные культуры и смеси формируют высокие урожаи при проведении предпахотного и предпосевного поливов (при снижении влажности слоя почвы 0-40 см ниже 65%) и двух-трех вегетационных: одного в фазе полных всходов, второго – в фазе 5-6 листьев и третьего – перед выметыванием (колошением) метёлок мятликовых (в начале цветения бобовых или образования корзинок подсолнечника).

Для второго урожая смеси подсолнечника с горохом, кукурузы с соей и чистого посева сои проводят предпосевной полив в июне нормой 540 м<sup>3</sup>/га. Посев проводят в I декаде июня. В течение июня влажность почвы поддерживается осадками. В июле для поддержания влажности почвы 80% НВ, проводят вегетационные поливы дождеванием нормой 420 м<sup>3</sup>/га. В июле – подсолнечник в фазе начала цветения, горох в фазе бобообразования – убирают [1].

Кукурузу с соей в сухой год убирают в конце июля. Суммарное водопотребление на варианте с кукурузо-соевой смесью составляет 2971 м<sup>3</sup>/га. Составные элементы его – почвовлагозапасы 3 %, осадки 8 % и поливы 89 %. Коэффициент водопотребления равен 76 м<sup>3</sup>/т, расход воды на 1 т кормопротеиновых единиц составил 288 м<sup>3</sup>, среднесуточный расход воды – 42 м<sup>3</sup>/га [1].

Уборка кормосмесей подсолнечника с горохом в сухой год проводят во II декаде июля. Суммарное водопотребление составляет 2879 м<sup>3</sup>/га, составные части его влагозапасы – 1%, осадки – 8 %, поливы – 91% (таблица 48). Коэффициент водопотребления равен 59 м<sup>3</sup>/т, а расход воды на 1 т кормопротеиновых единиц – 197 м<sup>3</sup>, среднесуточный расход воды – 50 м<sup>3</sup>/га [1].

Во влажные по влагообеспеченности годы суммарное водопотребление у смеси кукурузы с соей равно 2394 м<sup>3</sup>/га, составными частями его были осадки –20 %, поливы – 80%. Коэффициент водопотребления равен 46 м<sup>3</sup>/т, расход воды на 1 т кормопротеиновых единиц составил 232 м<sup>3</sup>, среднесуточный расход воды был 38 м<sup>3</sup> на га. Суммарное водопотребление у смеси подсолнечника с горохом составило – 1751 м<sup>3</sup>/га, составными элементами были: осадки – 21 %, поливы – 79 %. Коэффициент водопотребления равнялся 39 м<sup>3</sup>/т, а расход воды на 1 т кормопротеиновых единиц составил – 138 м<sup>3</sup>. Среднесуточный расход воды – 34,0 м<sup>3</sup>/га [1].

В средние по влагообеспеченности годы у смеси кукурузы с соей требуется два полива с оросительной нормой 700-800 м<sup>3</sup>/га, суммарное водопотребление составило – 2661 м<sup>3</sup>/га, составные элементы его: осадки – 8 %, поливы – 92 % [1]. Коэффициент водопотребления равен 57 м<sup>3</sup>/т, расход воды на 1 т кормопротеиновых единиц – 283 м<sup>3</sup>,

среднесуточный расход воды – 39 м<sup>3</sup>/га. В средне-сухой год оросительная норма в 1500 м<sup>3</sup>/га может обеспечить получение высокого урожая кукурузы.

Энергосберегающая технология возделывания сельскохозяйственных культур при орошении учитывает эти факторы, а также: применение рациональных приемов основной и предпосевной обработок почвы, научно обоснованное чередование культур в полях севооборотов, оптимальные сроки и нормы посева семян, борьбу с сорными растениями, вредителями и болезнями. [1]. Эффективность орошения кукурузы на зерно значительно повышается при применении комплекса главных факторов: орошения и удобрения.

Минеральные удобрения, внесенные под основную обработку улучшали посевную всхожесть, выживаемость, их облиственность, увеличивали интенсивность роста растений кормовых культур в высоту, увеличивали накопление корневой и вегетативной надземной массы, способствовали экономному расходованию влаги, увеличивали содержание белка в растениях до 30% [1].

Оптимальные нормы удобрений в черноземной зоне кукуруза на зерно – N - 90, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 90, K<sub>2</sub>O - 45 кг д. в. На 1 га [1].

Таблица 3

**Дозы минеральных удобрений на планируемый урожай зерна кукурузы 10 т/га**

Показатели	Дозы удобрений, кг/га д. в.		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Вынос урожаем, кг/га	240	83	280
Наличие в почве доступных питательных веществ, кг/га	60	45	750
Коэффициент использования из почвы, %	15	6	25
Вынос из почвы, кг/га	9	3	80
Требуется внести с минеральными удобрениями	161	53	202
Внесение с навозом, кг/га	70	24	60
Коэффициент использования питательных веществ из удобрений	70	30	70
Расчетная доза минеральных удобрений на планируемый урожай, кг/га	209	104	303
Поправочный коэффициент к средней дозе	0,6	1,0	0,25
Следует внести в почву, кг/га д.в. туков	124	104	75

В комплексе с поливами изучено влияние норм удобрений. Данные работы [1] свидетельствуют, что кукуруза без орошения формировала урожаи зерна: без удобрений — 2,5, при внесении N<sub>150</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub> – 2,8 т/га (таблица 4).

Таблица 4

**Урожайность зерна кукурузы при разных режимах орошения и нормах минеральных удобрений (в среднем за 4 года)**

Варианты	Нормы минеральных удобрений	Урожайность зерна, т/га	Прибавка, %
80 % НВ	Без удобрений	7,9	318
	P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	7,6	271
	N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	8,8	314

70 % НВ	Без удобрений	6,5	260
	P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	6,8	242
	N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	7,9	282
60 % НВ	Без удобрений	5,2	208
	P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	5,4	192
	N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	5,9	199
Без орошения	Без удобрений	2,5	0
	N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub>	2,8	12

При орошении, но без удобрений он был значительно выше при поддержании влажности на уровне 80 % НВ – 7,9; при 70 % – 6,5 и при 60 % - 5,2 т/га. При внесении же удобрений в дозах N<sub>150</sub> P<sub>150</sub>K<sub>120</sub> на этих же фонах поливов урожай зерна составил соответственно 8,8; 7,9 и 5,9 т/га, а при дозе P<sub>150</sub>K<sub>120</sub> по — 7,6; 6,8, 5,4 т/га.

Таким образом, для получения 7,0 – 8,0 т/га зерна кукурузы необходимо поддерживать влажность в слое почвы 0 – 80 см не ниже 70 – 80 % НВ.

Уборку урожая культур промежуточных сроков посева проводят в фазы кормовой спелости: озимые смеси — в начале колошения (рожь), — цветения (рапс); яровые бобово-мятликовые смеси — налива зерна и бобов; поукосную кукурузу — в начале восковой спелости зерна. Календарные сроки уборки— в августе-сентябре

По трудо- и ресурсозатратам обычные технологии менее затратны, чем интенсивные технологии, однако уровень урожайности и качество получаемой продукции подвержены большим колебаниям, во многом зависят от складывающихся метеорологических условий.

Экологическая эффективность проявится в сохранности ландшафтов, улучшении качества почвы, системы земельных, водных и воздушных ресурсов, сохранении растений от вредителей и болезней.

### Литература

- 1 Свиридова А.Д. Продуктивность кормовых культур при орошении: [монография] Новочеркасск, НГМА, 2008. 200 с.
- 2 Сенчуков Г.А. Ландшафтно-экологические и организационно-хозяйственные аспекты обоснования водных мелиораций земель: [монография] Новочеркасск, НГМА, 2001. 351с.
- 3 Колганов А.В. Эффективность мелиорации на юге России: проблемы и решения [Текст] / А.В. Колганов, Т.Н. Антипова // Проблемы мелиорации и орошаемого земледелия юга России: Сб. мат. Совместного заседания Коллегии Минсельхоза России и Президиума Россельхозакадемии. – М.: Россельхозакадемия, 2001.– С. 139-147.
- 4 Маслов А.Н. Рациональное использование степных агроландшафтов. [Текст] / А.Н. Маслов, П.Д. Шевченко, А.Д. Дробилко – Ростов-н-Д, 2001. – 144 с.
- 5 Свиридова А.Д. Кормопроизводство на современном этапе [Текст] / А.Д. Свиридова// Разработка адаптивных систем природоохранных технологий производства сельхозпродукции в адаптивных районах России: сб. трудов науч.-практич. конф. РАСХН. – М.: Современные тетради, 2003. – С.167-170.
- 6 «Зональные системы земледелия Ростовской области на период 2013-2020 гг.» одобрены Учеными советами ГНУ Донской НИИСХ Россельхозакадемии и Научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области 30 октября 2012 года протокол №7 Ростов н/Дону. 228 с.
- 7 Петрова И. А. А.,Е.В. Соколова Эколога – энергетические принципы оптимизации видового состава с.-х культур в полевом севообороте в зоне распространения каштановых почв. Агропромышленный комплекс :состояние, проблемы,

перспективы: сборник статей X Международной научно – практической конференции / МНИЦ ПГСХА, 2014. -163 с.

---

**Анна Дмитриевна Свиридова** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Землепользования и землеустройства Новочеркасского инженерного-мелиоративного института им. А.К. Кортунова, филиал ДонГАУ.

**Anna Dmitriyevna Sviridova** – the candidate of agricultural sciences, the associate professor Zemlepolzovaniya and land management of Novocherkassk engineering-meliorative institute of A.K. Kortunov, branch of DONGAU.

346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111  
346428, Novocherkassk, PushkinskayaSt., 111  
Тел.: +7(8635) 22-43-23; e-mail: [reknigma@magnet.ru](mailto:reknigma@magnet.ru)

---

---