

АННОТАЦИЯ

**диссертационной работы Сембаевой Айзады Сансызбаевны на тему:
«Оптимизация поливных режимов и минерального питания при
возделывании интенсивных гибридов кукурузы на зерно с
использованием капельного орошения» представленной на соискание
степени доктора философии (Ph.D) по специальности
6D080100 – «Агрономия»**

1. Актуальность темы исследования. В настоящее время кукуруза возделывается как минимум в 164 странах и производит более 35 процентов продуктов питания в мире и занимает посевную площадь в мире около 200 миллионов гектаров. Ежегодно в мире собирают около 380 млн. т зерна кукурузы. Она стала одной из экономически важных сельскохозяйственных культур в мире. Поэтому высокая и стабильная продуктивность данной культуры одинаково важна, как для промышленно развитых, так и для развивающихся стран.

Уже сейчас дефицит воды в Казахстане превышает 20%, в будущем по мере роста потребления и сокращения водных ресурсов дефицит только возрастет. В этой связи перспективы водоснабжения южных и юго-восточных областей Казахстана, сильно зависящих от трансграничных вод, а также Деградация гидромелиоративных систем и неустойчивая структура сельскохозяйственного производства, а также глобальное изменение климата оказывают более негативное влияние на территорию Казахстана по сравнению со средним мировым трендом.

Самое главное, увеличение производства зерна кукурузы позволит улучшить продовольственную безопасность Казахстана, стимулировать сельское хозяйство южных и юго-восточных областей к выращиванию кукурузы, увеличить производство ценных белковых продуктов и кормовой продукции, производимых в качестве побочного продукта переработки зерна. Чтобы увеличить урожай кукурузы, необходимо провести интенсивные испытания глобального изменения климата и адаптировать зарубежные гибриды кукурузы с высокой урожайностью и качеством. Исследовательская работа, проводимая с целью решения указанных проблем, является актуальной.

Диссертационная работа направлена на достижение потенциальной урожайности кукурузы на зерно, снижение гербицидной нагрузки на единицу площади, рациональное использование удобрений и поливной воды. Исследована принципиально новая технология возделывания капельным орошением с использованием современных методов агротехники с минимальной пестицидной нагрузкой на единицу орошаемой площади. Изучены основные элементы агротехники возделывания кукурузы на зерно путем постановки и проведения многофакторных полевых опытов – основные обработки почвы и способы управления фитосанитарным состоянием посевов в различных режимах капельного орошения с

использованием технологии No-Till и применения различных удобрений. Предлагаемые результаты важны для развития сельского хозяйства.

В условиях юго-восточного региона Казахстана актуальной является исследовательская работа с целью совершенствования оптимизации режима орошения и минерального питания с использованием капельного орошения с использованием водосберегающих технологий, повышения урожайности кукурузы в 1,5-2 раза, снижения урожайности в 1,5-2 раза.

2. Цель диссертационного исследования. В условиях юго-востока Казахстана повысить урожайность кукурузы в 1,5-2 раза за счет применения водосберегающей технологии капельного орошения, снизить затраты труда в 1,5–2 раза и оптимизировать режим орошения и минерального питания.

3. Основные задачи исследования:

- Изучить различные способы посева кукурузы при капельном орошении (вспашка и технология No-Till);

- Определить влияние способов обработки почвы и минеральных удобрений (Novalon, КАС-32 и аммиачная селитра) на агрохимический и агрофизический состав почвы;

- Установить зависимость урожайности и качественных показателей интенсивных гибридов кукурузы на зерно от применения минеральных удобрений, норм полива и способов обработки почвы;

- Определить засорённость посевов кукурузы на зерно в зависимости от способов обработки почвы и внесения минеральных удобрений;

- Разработать режим полива интенсивных гибридов кукурузы, выращиваемых различными способами при капельном орошении;

- Дать экономическую оценку режимов орошения и минерального питания при возделывании кукурузы на зерно в условиях капельного орошения.

4. Методы исследования:

- Динамика запасов почвенной влаги изучалась при посеве семян и по фазам вегетации растений. Влажность почвы определялась термостатно-весовым методом путем постоянного высушивания почвенных образцов до воздушно-сухой массы (Вадюнина А.Ф. и др., 1986). Отбор почвенных образцов проводился по слоям через каждые 10 см до глубины 1 метра;

- Определение плотности почвенного слоя проводилось методом режущего кольца по горизонтам каждые 10 см до глубины 30 см (Соколов А.В., 1968);

- Объемная масса почвы определялась по методу А.С. Качинского (Качинский А.С., 2001);

- Учёт полевой всхожести высеянных семян проводился во всех вариантах на четырёх закреплённых площадках по 0,25 м² каждая (Балашев Л.Л., 1968);

- Всхожесть зерна учитывалась в начале и в конце вегетационного периода путём подсчёта количества растений на 1 м² с трёхкратной повторностью;

- Фенологические наблюдения за зерновой кукурузой в период вегетации проводились согласно «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур»;

- Динамика накопления биомассы кукурузы определялась по фазам развития зерновой культуры путём отбора 20 растений из каждого варианта опыта, измерения их высоты и последующего высушивания до постоянной массы;

- Структурные элементы, формирующие урожайность, определялись методом трёхкратной повторности. При структурном анализе кукурузы учитывались следующие показатели: высота растений, высота прикрепления основного початка, масса целого растения (листья, стебель, стержень, обёртки, зерно), влажность по органам. Структурный анализ початка проводился на выборке (25 шт.) по следующим показателям: общая масса початка (стержень, зерно), количество рядов, выход зерна (%), число зёрен в початке, масса зёрен с одного початка, масса 1000 зёрен. Определение структурного анализа выполнялось по методике государственного сортоиспытания;

- Для определения сроков очередных поливов систематически определялась влажность метрового слоя почвы. Суточная норма полива рассчитывалась по предложению Н.Н. Иванова. Данная формула применяется для расчёта поливных норм кукурузы и других культур;

- Исследование фотосинтетической активности и продуктивности растений кукурузы проводилось по единой классической методике А.А. Ничипоровича и др;

- Поступление фотосинтетически активной радиации (ФАР) на растения зерновой кукурузы определялось по формуле Х.Г. Тооминга и Б.И. Гуляева;

- Определение корневых остатков проводилось по слоям 0–10, 10–20 и 20–30 см методом отбора почвенных монолитов размером 30×20×10 см, в двух повторностях, с последующей промывкой на сите диаметром 0,25 мм по методике Доспехова;

- Технологическая оценка качества зерна проводилась по методике, изложенной в «Справочнике по оценке качества зерна», а также в соответствии с ГОСТ 10846-91, ГОСТ 10986-76 и ГОСТ 13586.5-2015;

- Статистическая обработка данных выполнялась в программе R-Studio. Полученные результаты подвергались математической обработке по методу Б.А. Доспехова (1985).

5. Основные положения, выносимые на защиту:

- В юго-восточном регионе Казахстана впервые в многофакторном полевом опыте были обоснованы режимы орошения и минерального питания при выращивании интенсивных гибридов зерновой кукурузы с использованием технологии капельного орошения;

- Изучить различные способы посева кукурузы при капельном орошении (вспашка и технология No-Till);

- Определить влияние способов обработки почвы и минеральных удобрений (Novalon, КАС-32 и аммиачная селитра) на агрохимический и агрофизический состав почвы;

- Определение урожайности и качественных показателей интенсивных гибридов зерновой кукурузы в зависимости от норм внесения минеральных удобрений и полива и способов обработки почвы;

- Разработать режим полива интенсивных гибридов кукурузы, выращиваемых различными способами при капельном орошении.

6. Описание основных результатов исследования:

1. На орошаемых землях юго-восточного Казахстана установлено, что более низкие показатели плотности почвы наблюдались при отвальной вспашке, то есть при традиционной обработке, где в зависимости от года исследований они составили 1,17–1,22 г/см³, тогда как при необрабатываемой технологии No-Till – 1,20–1,23 г/см³.

2. Установлено, что внесение водорастворимого минерального удобрения Novalon через фертигацию способствует максимальному увеличению содержания легко гидролизуемого азота (61–68 мг/кг), подвижного фосфора (47 мг/кг) и обменного калия (300–386 мг/кг) не только при отвальной вспашке, но и при использовании технологии No-Till.

3. Повышенные поливные нормы (4500 м³/га) во всех случаях способствовали росту урожайности. То есть норма полива 4500 м³/га по сравнению с 3000 м³/га обеспечила получение более высокого урожая. В гибриде «Тәуелсіздік» влажность зерна варьировала в пределах 22,0–35,0%, у гибрида LG 30500 – в пределах 17,7–33,7%. Наибольший выход сырого протеина был получен в вариантах с применением удобрений Novalon и КАС-32 и составил при отвальной вспашке – 812 и 832 кг/га, при технологии No-Till – соответственно 699 и 700 кг/га. Содержание углеводов в зерне кукурузы в контрольном варианте при отвальной вспашке составило 2,67%, при технологии No-Till – 2,46%. В вариантах с внесением Novalon, КАС-32 и аммиачной селитры содержание углеводов в зерне кукурузы увеличивалось до 2,94% при отвальной вспашке и до 2,74% при технологии No-Till.

4. Установлено, что наибольшее количество корневых остатков зерновой кукурузы сосредоточено в слое почвы 0–10 см. Данный показатель составил при отвальной вспашке 71,2–76,0%, при технологии No-Till – 75,3–82,5%. В среднем за три года количество сорняков при отвальной вспашке составляло 33,8–39,0 шт./м², при технологии No-Till – 36,7–59,3 шт./м². Численность однолетних и двулетних сорняков при посеве в основном зависела от способов обработки почвы. В посевах зерновой кукурузы, выращиваемой по технологии No-Till, применение минеральных удобрений способствовало увеличению количества однолетних и двулетних сорняков.

5. Дополнительное внесение удобрений Novalon, КАС-32 и аммиачной селитры способствовало увеличению массы зерна в початке, массы 1000 зёрен и общей урожайности. В условиях капельного орошения коэффициент водопотребления зерновой кукурузы в зависимости от климатических условий, технологии возделывания и сортовых особенностей составил в

среднем 442–584 м³/т. Особенно применение удобрений Novalon и КАС-32 обеспечивало получение высокой урожайности и качественное созревание зерна. Наивысшие показатели урожайности у обоих гибридов отмечены в вариантах с отвальной вспашкой + полив 4500 м³/га + внесение удобрения КАС-32, что составило для гибрида «Тәуелсіздік» – 160,2 ц/га, для гибрида LG 30500 – 159,8 ц/га.

6. За счёт повышенных норм орошения и оптимального подбора системы удобрений при отвальной вспашке рентабельность продукции составляла 89–105%. В вариантах с внесением Novalon, КАС-32 и аммиачной селитры показатели рентабельности достигали 104,1–105,6%. Несмотря на то, что технология No-Till обеспечивала несколько более низкий уровень урожайности, она значительно сокращала производственные затраты и обеспечивала приемлемый уровень рентабельности — в пределах 82–94%.

7.Обоснование новизны и важности полученных результатов

В юго-восточном регионе Казахстана впервые в многофакторном полевом опыте были обоснованы режимы орошения и минерального питания при возделывании интенсивных гибридов зерновой кукурузы с использованием технологии капельного орошения.

Получен патент на полезную модель «Способ возделывания кукурузы» (№ 10999, дата принятия: 15.05.2025, дата выдачи: 15.08.2025). Патентообладатель: ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства». Авторы: Оспанбаев Ж., Жапаев Р.К., Куньпияева Г.Т., Сембаева А.С., Кыдыров А.К.

8.Соответствие направлениям развития или государственным программам

Диссертационная работа выполнялась в ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства» по следующим программам:

- по научно-технической программе «Создание инновационного агротехнологического парка для реализации точного земледелия» – «Внедрение наукоёмких технологий возделывания ведущих полевых культур в системе точного земледелия. Трансфер и адаптация высокопродуктивных сельскохозяйственных культур» на 2018–2020 гг. (ИРН BR06349590), номер государственной регистрации №0118РК01213, шифр программы О.0869, в рамках финансирования МСХ РК.

- по научно-технической программе «Разработка системы земледелия для возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических) с использованием различных элементов технологий возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительных исследований различных технологий для регионов Казахстана» – «Разработка научно-методических рекомендаций по возделыванию сельскохозяйственных культур на орошаемых землях с учётом увеличения площади орошаемых земель до 3,0 млн га в Казахстане» на 2021–2023 гг. (ЖРН BR10764908), номер государственной регистрации

№0121PK00781, шифр программы О.0990, в рамках финансирования МСХ РК.

9. Вклад докторанта в подготовку каждой публикации. Основные результаты и выводы диссертационной работы опубликованы в 10 статьях в отечественных и зарубежных изданиях. В их числе: 3 статьи – в научных изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан; 4 статьи – в материалах международных научно-практических конференций и научных журналах; 2 статьи – в журнале *SABRAO Journal of Breeding and Genetics* (база Scopus, 59-й перцентиль, Q3); 1 статья – в журнале *Food Science and Technology* (база Scopus, 58-й перцентиль, Q3). Является соавтором 1 монографии и получен 1 патент на полезную модель.

В изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК, опубликованы статьи: в научно-экспертном журнале «Ізденістер нәтижелер» (2021, №4 (92), с. 78-86; 2021, №1 (89), с. 156–166); «Вестнике науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени С. Сейфуллина» (2023, №3 (118), с. 313-322); в журнале «Білім және Ғылым» (2022, №4-2 (69), с. 83–92).

Апробация работы

Основные результаты диссертационного исследования были представлены и обсуждены на международных и республиканских научных конференциях и круглых столах, в том числе: Международная научно-теоретическая конференция «Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур – будущее земледелия», посвящённая 70-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика АСХН РК Сыдыка Д.А. (Шымкент, 2021 г.); Круглый стол «История и современность: аграрные исследования в области земледелия и растениеводства», приуроченный к 90-летию Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства (Алматы, 2024 г.); Международный круглый стол «Технологии возделывания кукурузы», организованный Университетом Нови-Сада (18–19 июня, 2021 г.).

10. Структура и объем диссертационной работы

Диссертация набрана компьютером на 143 страницах и состоит из введения, определения направления исследований, самостоятельных исследований, результатов исследований, заключения, рекомендаций по производству и списка использованной литературы. Работа оформлена 28 таблицами, 34 рисунками и 7 приложениями. В список использованной литературы включены труды 163 отечественных и зарубежных ученых.