

11. Милюткин, В. А. Импортозамещение за счет регионального сельхозма-шиностроения по примеру агрохимического комплекса «Туман» ООО «Пегас-Агро» (г. Самара, РФ) / В. А. Милюткин, А. С. Овчинников // В сборнике: Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в условиях цифровой трансформации. материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию победы в Сталинградской битве. – Волгоград, 2023. – С. 423-428.
12. Милюткин, В. А. Технологические преимущества самоходного агрохимического комплекса «Туман» по сравнению с машинно-тракторным агрегатом / В. А. Милюткин // В сборнике: проблемы экономичности и эксплуатации автотракторной техники. материалы международной научно-технической конференции имени В. В. Михайлова. Саратов, – 2025. – С. 218-224.

УДК 631.812.2

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОСНОВНЫХ СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР С ПРИМЕНЕНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО АГРОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «ТУМАН»

Милюткин В. А.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»
г. Кинель, Российская Федерация

***Аннотация.** В статье рассматриваются технологические исследования ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ» по совершенствованию возделывания пшеницы яровой, подсолнечника, кукурузы с повышением урожайности зерна за счет жидких азотных и азото-серосодержащих удобрений КАС-32 и КАС+S производства ПАО «КуйбышевАзот», вносимых инновационным многофункциональным модульным комплексом «Туман» производства ООО «Пегас-Агро» (г. Самара, Россия): штанговым опрыскивателем и мульти-инжектором.*

***Summary.** The article discusses technological research conducted by the Samara State Agrarian University to improve the cultivation of spring wheat, sunflower, and corn, increasing grain yields through the use of liquid nitrogen and nitrogen-sulfur fertilizers such as KAS-32 and KAS+S produced by KuybyshevAzot PJSC, which are applied using the innovative multifunctional modular complex "Tuman" produced by Pegas-Agro LLC (Samara, Russia): a boom sprayer and a multi-injector.*

***Ключевые слова:** сельхозкультур, технологии, инновации, удобрения, техника, внесение, урожайность, повышение.*

***Key words:** agricultural crops, technologies, innovations, fertilizers, equipment, application, yield, increase.*

При разнообразии выпускаемых минеральных удобрений в России [1-3] ПАО «КуйбышевАзот» наряду с азотными производит инновационные [14] азото-серосодержащие: жидкие – КАС+S и гранулированные – сульфат-нитрат аммония, карбамид+S. Внесение жидких удобрений в России увеличилось на 40 % за последние пять лет, в Самарской области

– в пять раз. В связи с чем Самарский ГАУ проводит исследования по всей технико-технологической программе их производства, логистике и эффективного внесения инновационным комплексом «Туман» ООО Пегас-Агро» (г. Самара, Российская Федерация) (рисунки 1-5) [5-13].



Рисунок 1 – ПАО «КуйбышевАзот» – завод азотных удобрений (г. Тольятти, Самарская обл.)



а)



б)



в)



г)



д)

Рисунок 2 – Логистика (а), перевозки КАС: специальные железнодорожные цистерны (б), автовозы (б), автомобили (г), пластиковые емкости (д)

КАС хранят в больших и средних металлических емкостях (рисунок 3а) или в пластиковых емкостях [13]. Пластиковые емкости производит ООО «Регион» (г. Кинель, Самарская обл.) со складами для хранения КАС (рисунок 3б), с системой заправки агрегатов для внесения удобрений. В г. Тольятти предприятием ООО «ПРОМ-Резерв» производятся мягкие резервуары для хранения КАС (рисунок 3в).



а)



б)



в)

Рисунок 3 – Хранение КАС: а) в больших емкостях; б) в пластиковых емкостях Кинельский район (Самарская обл.) – сельхозпредприятие ООО «Астра»; в) мягкие резервуары – ООО «Пром-Резерв» (г. Тольятти, Самарская обл.)

Гранулированные и жидкие удобрения эффективно вносятся многофункциональным модульным комплексом «Туман» (рисунок 4) [5-13] Самарской фирмы ООО «Пегас-Агро»: гранулированные – модулем разбрасывателем «Туман» (рисунок 4а), жидкие – как штанговым опрыскивателем (рисунок 4б) с крупнокапельными форсунками – дефлекторными или струйными поверхностно по листьям, так и более эффективно при внекорневой подкормке мульти-инжектором «Туман» (рисунок 4в). Транспортно-энергетическое средство «Туман» комплектуется опорно-приводными колесами: широкими – для поверхностного внесения, главным образом на зерновых, и узкими – на пропашных (рисунки 4б, г).



а)



б)



в)



г)

Рисунок 4 – Комплекс «Туман»: а) разбрасыватель; б) опрыскиватель с крупнокапельными форсунками и удлинительными шлангами; в) мульти-инжектор – подкормка кукурузы; г) мульти-инжектор – подкормка подсолнечника (фаза 5-й лист)

Исследования проводились в разные по увлажнению годы (2021-2023 гг.): 2021 год – засушливый, 2022 год – благоприятный и 2023 год – средний по осадкам. При этом были получены следующие результаты: на пшенице яровой твердой сорта Безенчукская крепость с внесением удобрений нормой по азоту – 90 кг/га в д. в. в сравнении с аммиачной селитрой (1) (контроль – 35,1 ц/га) и другими гранулированными удобрениями с той же нормой по азоту – получена значительная прибавка

урожайности от сульфат-нитрата аммония (2) (рисунок 5а) до 39,2 ц/га, что на 12 % выше контроля, так же урожайность увеличилась на 6 % – до 37,1 ц/га от жидких удобрений КАС+S (6). Гранулированные удобрения – карбамид (3), карбамид+S (4), жидкие КАС-32 (5) не повлияли на урожайность яровой пшеницы выше контроля – аммиачной селитры. Исследованиями (рисунок 5б) также установлена наивысшая урожайность кукурузы сорта Белардо фирмы «Сингента», которая составила 85,2 ц/га при применении инновационного удобрения – сульфат нитрата аммония (2), что на 36 % выше контроля – аммиачная селитра (1), также высокие результаты по урожайности показали твердые удобрения – карбамид+S (4) – 81,5 ц/га, что на 31 % превысило контроль, на 6-15 %, или до 65,9-71,7 ц/га, возросла урожайность по сравнению с контролем от жидких удобрений КАС-32 (5), КАС+S (6), внесенных опрыскивателем, в большей степени на 22 % – до 75,7 ц/га увеличилась урожайность кукурузы при ее подкормке КАС+S в фазу 5-7 настоящих листьев мульти-инжектором (7). Наивысшая урожайность подсолнечника гибрид «Фортини» («Сингента») (рисунок 5б) составила 35,8 ц/га (4) и была получена при применении инновационного твердого минерального удобрения карбамид+S (4), что на 14 % выше контроля (31,4 ц/га) – аммиачная селитра (1), также высокие результаты по урожайности показали: твердое инновационное удобрение сульфат-нитрат аммония – 35,1 ц/га (2), что на 11 % выше контроля, жидкое удобрение КАС+S, внесенное в качестве подкормки мульти-инжектором (7), обеспечило также максимальное увеличение урожайности по сравнению с контролем на 13 %, или до 35,5 ц/га. В 2024-2025 годах Самарский ГАУ проводит аналогичные исследования [11-14] с положительными результатами с отечественными семенами программы импортозамещения.

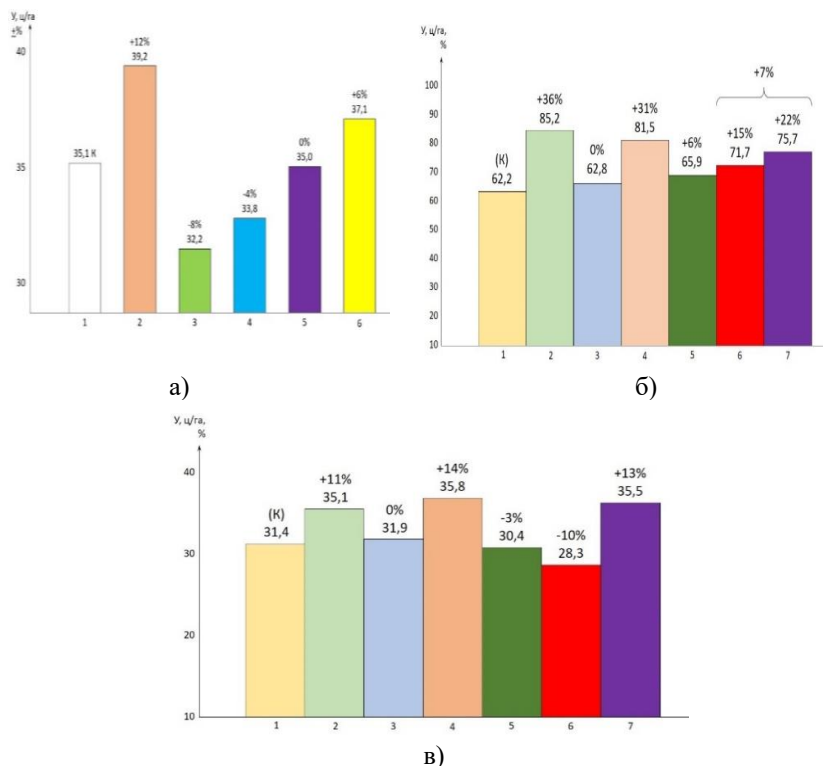


Рисунок 5 – Урожайность: а) пшеницы «Безенчукская крепость»
б) кукурузы – гибрид «Белардо»; в) подсолнечника – гибрид «Фортини»
от применения удобрений ПАО «КуйбышевАзот»

Таким образом, по результатам исследований Самарского ГАУ эффективности инновационных удобрений ПАО «Куйбышев Азот» и модульного комплекса «Туман» ООО «Пегас-Агро» обоснованы и рекомендованы высокоэффективные инновационные технологии и Самарская система машин как по применению традиционных, так и инновационных гранулированных и жидких азотных и азото-серосодержащих минеральных удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Милюткин, В. А. Система механизации мониторинга и управления плодородием почвы в режиме On-Line / В. А. Милюткин, М. А. Канаев, М. А. Кузнецов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3. – С. 34-39.

2. Жидкие азотные и азото-серосодержащие удобрения на базе КАС-эффективная альтернатива твердым минеральным удобрениям / В. А. Милюткин [и др.] // В сборнике: Проблемы современной аграрной науки. Материалы международной научной конференции. Красноярск. – 2020. – С. 71-74.
3. Исследования инновационных технологий, техники и жидких минеральных удобрений на основе карбамидно-аммиачной смеси при возделывании сельхозкультур / В. А. Милюткин [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4 (96). – С. 104-111.
4. Технично-технологическое обеспечение эффективного внесения на пропашных культурах жидких азотных и азото-серосодержащих удобрений на базе КАС-32 / В. А. Милюткин [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5 (79). – С. 149-152.
5. Милюткин, В. А. Многофункциональная система инновационных агрегатов «Туман» для агрохимических технологий в полеводстве АПК / В. А. Милюткин, И. Н. Гужин // В сб.: Энергетическая, экологическая и продовольственная безопасность: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Нальчик, 2022. – С. 111-115.
6. Милюткин, В. А. Мультиинжектор – эффективная опция многофункционального агрохимического агрегата «Туман» ООО «Пегас-Агро» при инъекторной, внутривредной подкормке пропашных культур / В. А. Милюткин, И. Н. Гужин, Н. В. Праздничкова // В сборнике: Современное производство сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции с международным участием. – Кинель, 2023. – С. 25-31.
7. Милюткин, В. А. Оптимальные решения агрохимических задач при возделывании сельхозкультур единой системой агрегатов «Туман...» ООО «Пегас-Агро» / В. А. Милюткин, И. Н. Гужин, С. А. Толпекин // В сборнике: Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов. Сб. докладов IV Международной научно-практической конференции. – Курск, 2022. – С. 201-206.
8. Исследование эффективности жидких азотных и азото-серосодержащих минеральных удобрений на урожайность и качество подсолнечника в засушливых условиях приволжского федерального округа / В. А. Милюткин [и др.] // Аграрный научный журнал. 2021. – № 3. – С. 73-77.
9. Технично-технологическое применение жидких азотных и азото-серосодержащих удобрений на базе КАС-32 в посевах зерновых и зернобобовых культур / В. А. Милюткин [и др.] // Нива Поволжья. – 2019. – № 4 (53). – С. 79-85.
10. Милюткин, В. А. Сравнительная эффективность инновационных технологий внесения жидких минеральных КАС внутривредно и поверхностно по вегетирующей части-листьям сельхозкультур / В. А. Милюткин // В сб. Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Коккова. – Нальчик, 2021. – С. 129-132.
11. Повышение продуктивности яровой твердой пшеницы внесением многофункциональным комплексом «Туман» ООО «Пегас-Агро» / В. А. Милюткин [и др.] // В сборнике: Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015). – Чебоксары, 2025. – С. 151-156.
12. Милюткин, В. А. Технологическая эффективность модульного построения многофункционального агрохимического агрегата «Туман...» фирмы ООО «Пегас-Агро» на едином транспортно-энергетическом шасси / В. А. Милюткин // В сборнике: Новые технологии при

использовании техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве. Сборник научных докладов Международной научно-практической конференции, посвященной 45-летию ФГБНУ ВНИИТиН. – Тамбов, 2025. – С. 167-171.

13. Милюткин, В. А. Преимущества усовершенствованной конструкционной схемы голландского ливкайзера на модуле мульти-инжектора «Туман» ООО «Пегас-Агро» (Самара-Россия) по эксплуатационно-технологическим показателям / В. А. Милюткин // В сборнике: Новые технологии при использовании техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве. Сборник научных докладов Международной научно-практической конференции, посвященной 45-летию ФГБНУ ВНИИТиН. – Тамбов, 2025. – С. 171-175.

14. Милюткин, В. А. Полнокомплектный агрохимический модульный комплекс «Туман» в полеводстве: обработка посевов пестицидами и внесение удобрений (твердые, жидкие) / В. А. Милюткин // В сборнике: Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов. Сборник докладов VII Международной научно-практической конференции. – Курск, 2025. – С. 442-447.

УДК 631.416.9:633.11 «323»

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В СКЛОНОВЫХ ПОЧВАХ ЦЧР И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С УРОЖАЙНОСТЬЮ ОСНОВНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Митрохина О. А.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»

г. Курск, Российская Федерация

Аннотация. Исследования проводились с целью анализа содержания подвижных форм микроэлементов (цинк, медь, марганец) в пахотных почвах ЦЧР и их влияние на урожай сельскохозяйственных культур. Работа выполнялась на базе лаборатории агрохимии и агроэкологического мониторинга Курского ФАНЦ в многофакторном полевом опыте (МФПО) (Медвенский район, Курская область) на черноземах типичных тяжелосуглинистых, расположенных на различных элементах рельефа.

За период исследований (1985-2000 гг.) в склоновых почвах опытных полей Курского ФАНЦ наблюдалось снижение содержания изучаемых микроэлементов в зависимости от экспозиции склонов и применяемых удобрений. Интенсивность снижения меди в расчете на один год составила 0,15 мг/кг, цинка 0,03 мг/кг, марганца 1,34 мг/кг. Исследования по вопросу влияния микроэлементного состава почв на урожайность сельскохозяйственных культур установлено, что микроэлементы оказывают существенное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур.

Summary. The research was conducted to analyze the content of mobile forms of trace elements (zinc, copper, manganese) in the arable soils of the Central Asian Republic and their effect on crop yields. The work was carried out on the basis of the laboratory of agrochemistry and agroecological monitoring of the Federal Agricultural Kursk Research Center in a multifactorial field experiment (MFPO) (Medvensky district, Kursk region) on typical heavy loamy chernozems located on various relief elements. During the research period (1985-2000), a decrease in the content of the studied