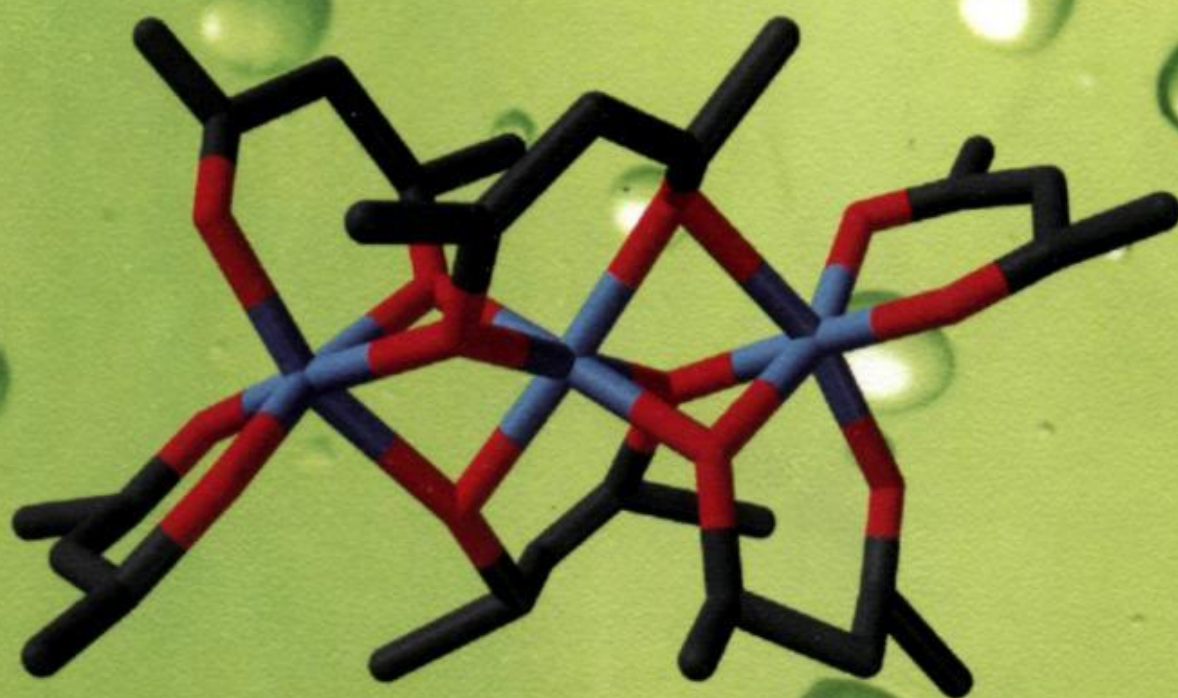


**Гайсин И.А., Пахомова В.М.**

**ХЕЛАТНЫЕ  
МИКРОУДОБРЕНИЯ:  
ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ  
И МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ**



**Казань, 2014**

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
ОТДЕЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

**И.А. Гайсин, В.М. Пахомова**

**ХЕЛАТНЫЕ МИКРОУДОБРЕНИЯ:  
ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ И  
МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ**

**МОНОГРАФИЯ**

*За цикл работ по устойчивости и защите растений Пахомова В.М.  
удостоена золотой медали Россельхозакадемии им. К.А. Тимирязева в 2006 г.*

*За цикл работ по минеральному питанию растений Гайсин И.А.  
удостоен премии им. Д.Н. Прянишникова в 1990 г.*

*Коллектив ученых под руководством Гайсина И.А. за изобретение  
микроудобрений нового поколения (ЖУСС) удостоен Госпремии РТ в 2000 г.*

Йошкар-Ола  
2014

УДК 631.811

ББК 42-4+44

Г 14

Рецензенты:

Власенко А.Н. - директор ГНУ СибНИИЗиХ СО Россельхозакадемии, д.с.-х.н., профессор, Заслуженный агроном РФ, лауреат Госпремии РФ в области науки и техники, академик РАН и Национальной академии наук Монголии;

Тимофеева О.А. – д. б. н., зав. каф. ботаники и физиологии растений, Казанский (Приволжский) Федеральный университет.

**Гайсин И.А.**

**Г14** Хелатные микроудобрения: практика применения и механизм действия: монография / И.А. Гайсин, В.М. Пахомова; Казанский ГАУ. – Йошкар-Ола, 2014. - 344 с.

ISBN 978-5-91716-347-5

В монографии изложены особенности оптимизации минерального питания растений за счет применения для инкрустации семян и некорневых подкормок с/х культур хелатных микроудобрений полифункционального действия (ЖУСС). Показана методика их получения, а также влияние защитных ферментов, фотосинтетическую деятельность, развитие микозов, активные и пассивные формы иммунитета, коэффициенты использования макро- и микроэлементов, на урожайность и качество урожая. Приводятся материалы, касающиеся вопросов генетического риска в использовании агрохимикатов и клеточных механизмов действия этих составов.

Книга предназначена для агрохимиков, агрономов, агробиологов, фитопатологов, экологов, физиологов растений; издание предназначено для студентов, бакалавров, магистрантов, специалистов, аспирантов, преподавателей вузов, работников сельского хозяйства.

УДК 631.811

ББК 42-4+44

© И.А. Гайсин, В.М. Пахомова, 2014

© ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет, 2014

ISBN 978-5-91716-347-5



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений.....	5
Введение.....	6
ГЛАВА 1. Теоретическое обоснование необходимости применения микроудобрений.....	12
1.1. Эффективность координационных соединений микроэлементов и их преимущества перед неорганическими аналогами.....	20
1.2. Стресс. Механизмы адаптации растений к стрессовым факторам.....	26
1.3. Воздействие биотических стрессовых факторов.....	29
1.4. Развитие инфекционных болезней.....	34
ГЛАВА 2. Практическое обоснование удобрительно- защитно-стимулирующих свойств микроудобрений.....	45
2.1. Стимуляция и защита семенного материала.....	45
2.2. Защита вегетирующих растений.....	60
2.3. Препараты ЖУСС в интегрированной системе защиты растений.....	68
ГЛАВА 3. Фотосинтетическая деятельность растений.....	75
3.1. Влияние способов применения полифункциональных составов на показатели фотосинтетической деятельности некоторых сельскохозяйственных культур.....	75
3.2. Урожайность и качественные характеристики с/х продукции.....	84
3.3. Использование макро- и микроэлементов растениями.....	97
ГЛАВА 4. Оценка генетического риска использования препаратов ЖУСС.....	107
4.1. Окислительный стресс и индуцированный мутагенез. Анализ действия препаратов ЖУСС на митотический режим клеток обрабатываемых семян.....	107
4.2. Аккумуляция мутагенов в растениях .....	116
4.2.1. Мутагены и их модификации в урожае ярового ячменя.....	118
4.2.2. Антимутагены и их модификации в урожае ярового ячменя и томата.....	120
ГЛАВА 5. Практическое обоснование использования полифункциональных составов ЖУСС на посевах сельскохозяйственных культур.....	127
5.1. Озимые культуры.....	127

5.1.1. Озимая рожь.....	127
5.1.2. Озимая пшеница.....	139
5.2. Яровые культуры.....	148
5.2.1. Яровая пшеница.....	148
5.2.2. Яровой ячмень.....	153
5.2.3. Кукуруза.....	156
5.3. Бобовые культуры.....	161
5.3.1. Яровая вика, вико-овсяная смесь, горох.....	162
5.3.2. Клевер луговой.....	174
5.3.3. Горох.....	177
5.3.4. Тарелочная чечевица.....	181
5.4. Пропашные культуры.....	184
5.4.1. Картофель.....	184
5.4.2. Сахарная свекла.....	195
5.4.3. Столовая свекла.....	210
5.5. Масличные культуры.....	215
5.5.1. Подсолнечник.....	215
5.5.2. Яровой рапс.....	217
5.6. Овощные культуры защищенного грунта.....	223
5.6.1. Томаты.....	225
5.6.2. Огурцы.....	229
5.7. Хмель.....	232
5.8. Лен-долгунец.....	241
5.9. Лекарственные культуры.....	244
5.9.1. Женьшень.....	244
5.9.2. Расторошша пятнистая.....	251
ГЛАВА 6. Механизмы положительного действия и последействия хелатных микроудобрений (на примере ЖУСС-2).....	256
6.1. Физиологические процессы пшеницы при действии хелатных микроудобрени.....	257
6.2. Физиолого-биохимические механизмы повышения устойчивости пшеницы при обработке вегетирующих растений хелатными микроудобрениями.....	284
6.3. Последействие хелатных микроудобрений на продукционные и физиологические процессы пшеницы.....	308
Заключение.....	316
Литература.....	323