

21-1944

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ульяновский государственный аграрный университет  
имени П. А. Столыпина»

**Куликова А.Х., Карпов А.В., Яшин Е.А.**

**КРЕМНИСТЫЕ ПОРОДЫ  
В СИСТЕМЕ УДОБРЕНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**



Ульяновск – 2020

21-01944

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ульяновский государственный аграрный университет  
имени П. А. Столыпина»

**Куликова А.Х., Карпов А.В., Яшин Е.А.**

**КРЕМНИСТЫЕ ПОРОДЫ  
В СИСТЕМЕ УДОБРЕНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Ульяновск – 2020

**УДК 631.8:633.11**

**ББК 40.40**

Куликова, А.Х. Кремнистые породы в системе удобрения сельскохозяйственных культур / А.Х. Куликова, А.В. Карпов, Е.А. Яшин. – Ульяновск: УлГАУ, 2020. – 176 с.

**Рецензенты:**

Матыченков Владимир Викторович, доктор биологических наук, старший научный сотрудник Института фундаментальных проблем биологии РАН

Исайчев Виталий Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Монография содержит обобщение результатов исследований по изучению возможности повышения эффективности кремнистых пород (прежде всего, цеолита) в качестве удобрения сельскохозяйственных культур обогащением их аминокислотами и карбамидом. Установлено положительное влияние цеолита и удобрений на его основе на агрофизические, биологические и агрохимические свойства чернозема выщелоченного и типичного; урожайность, качество и экологическую безопасность продукции сельскохозяйственных культур. Эффективность цеолита в системе удобрения культур значительно повышалась при обогащении его аминокислотами и карбамидом.

Монография адресована почвоведом, агрохимикам, агрономам, руководителям и специалистам в системе АПК, научным работникам, студентам и аспирантам учебных заведений сельскохозяйственного профиля.

Рассмотрено и рекомендовано к печати  
Научно-техническим советом  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ.  
Протокол №3 от 29.09.2020 г.

**ISBN 978-5-6043484-7-5**

© Куликова А.Х., Карпов А.В., Яшин Е.А., 2020

© ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Глава 1. Кремниевое удобрение сельскохозяйственных культур.....	7
1.1. Кремний в системе «почва–растение».....	7
1.2. Кремниевые удобрения. История и современность.....	12
1.3. Цеолиты в качестве кремниевого удобрения.....	19
Глава 2. Влияние цеолита и удобрений на его основе на свойства почвы.....	29
2.1. Объекты исследований и схемы опытов.....	29
2.2. Физические и водно–физические свойства.....	34
2.3. Активность почвенной биоты.....	43
2.4. Питательный режим.....	48
2.5. Содержание тяжелых металлов.....	60
Глава 3. Урожайность сельскохозяйственных культур и качество продукции ( в том числе экологическая безопасность).....	67
3.1. Рапс.....	68
3.2. Кукуруза.....	73
3.3. Просо.....	83
Глава 4. Экономическая и энергетическая эффективность технологий возделывания культур с применением цеолита и удобрений на его основе.....	92
4.1. Экономическая эффективность.....	92
4.1.1 Анализ производства и экономической эффективности возделывания рапса.....	93
4.1.2 Анализ производства и экономической эффективности возделывания проса.....	102
4.1.3 Анализ производства и экономической эффективности возделывания кукурузы.....	113
4.2. Энергетическая оценка.....	122
4.2.1 Анализ энергетической эффективности технологий возделывания рапса.....	123
4.2.2 Анализ энергетической эффективности технологий возделывания кукурузы на зерно.....	125
4.2.3 Анализ энергетической эффективности технологий возделывания проса.....	127
Заключение.....	130
Библиографический список.....	137
Приложение.....	155