

# Производство комплексных кормовых минеральных добавок и удобрений на основе опалкристаболитовых пород

Кормовые добавки обладают ярко выраженным лечебно-профилактическим действием, способствуют образованию белка, улучшают перевариваемость кормов, снижают содержание в организме тяжелых металлов и токсинов. Удобрения являются пролонгаторами со сроком действия до 10 лет, с ярко выраженными каталитическими и сорбционными свойствами.

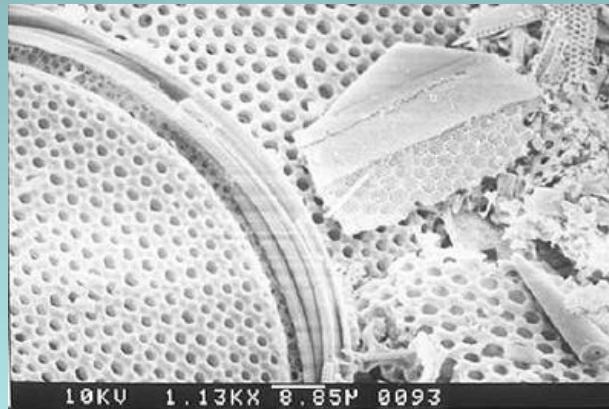
## Объекты исследований:

диатомит и опока Камышловского месторождения Свердловской области.

Химический состав (в % на абсолютно сухое вещество)

Элемент	Диатомит	Опока
$\text{H}_2\text{O}$	3,14	2,30
$\text{SiO}_2$	83,60	89,70
$\text{TiO}_2$	0,29	0,27
$\text{Al}_2\text{O}_3$	7,88	1,60
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	2,41	1,12
$\text{FeO}$	0,12	1,00
$\text{MnO}$	0,01	0,19
$\text{CaO}$	0,28	3,08
$\text{MgO}$	0,76	1,28
$\text{Na}_2\text{O}$	0,02	0,48
$\text{K}_2\text{O}$	1,06	1,77
$\text{P}_2\text{O}_5$	0,05	0,25
$\text{SO}_3$ – общ.	0,21	0,12
$\text{SiO}_2$ аморф.	62,0	82,80
ППП*	7,41	2,85

# Опалкристаболитовое сырье Камышловского месторождения



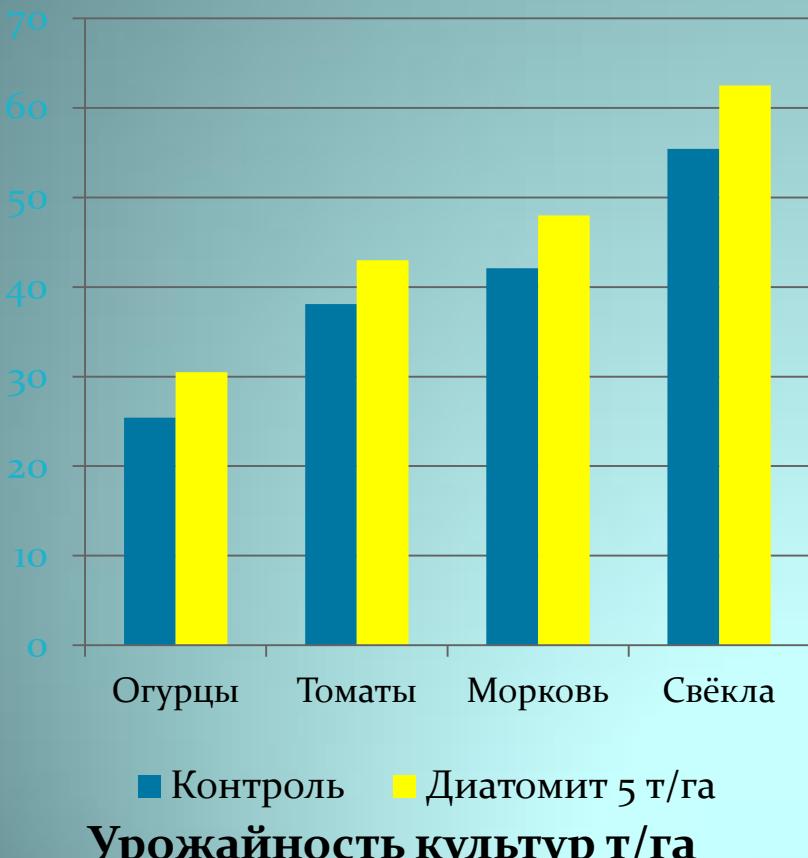
диатомит



опока

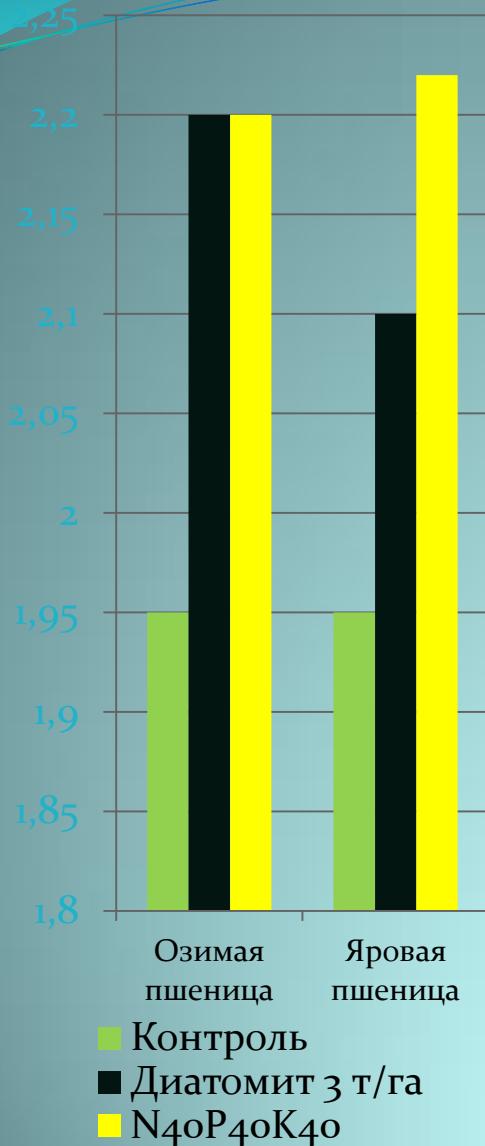
# Основные результаты исследований:

## овощные культуры (2000–2002 гг.)



- Внесение диатомита в почву в дозе 5 т/га при возделывании овощных культур способствовало: повышению урожайности огурцов на 20 %, томатов - 13 %, моркови - 14 %, свеклы столовой - 13 %; приводило к значительному снижению поступления нитратов и тяжелых металлов в продукцию овощных культур: концентрация свинца в томатах снижалась в 3 раза, кадмия в 1,5 раза, никеля – на 15 %; в столовой свекле содержание свинца было меньше контроля на 22 %, кадмия – на 25 %, никеля – на 26 %, хрома – на 24 %.

Урожайность зерновых культур с использованием в качестве удобрения диатомита (5 т/га) практически не уступала варианту с использованием полного минерального удобрения при их возделывании. Наиболее высокая урожайность сформировалась при совместном внесении в почву 2,5 т/га диатомита, N<sub>28</sub>P<sub>35</sub>K<sub>32</sub> и предпосевной обработки семян 0,05 % раствором Mo и Mn.

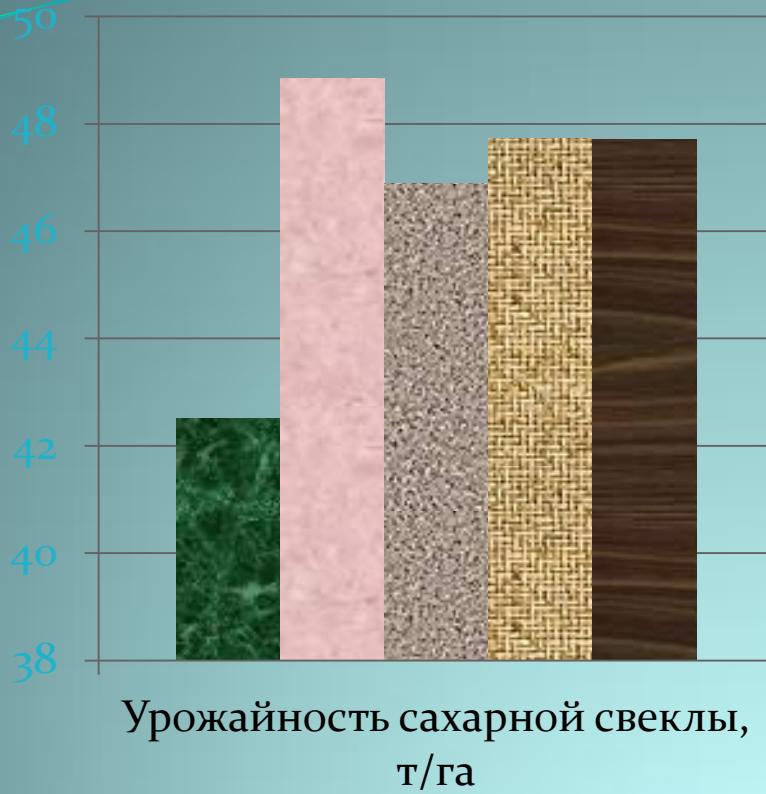


1. Использование диатомита в качестве удобрения в дозах 3 и 5 т/га повышало урожайность озимой пшеницы в среднем за 3 года на 21 и 35 %, яровой (за 4 года) – на 3 и 15 %, сахарной свеклы (за 3 года) – 36 и 38 % соответственно в сравнении с контролем. Урожайность озимой пшеницы и сахарной свеклы (т/га) не уступала варианту с применением полного минерального удобрения (N<sub>40</sub>–60P<sub>40</sub>–60K<sub>40</sub>–60).



2. Для получения максимального эффекта при возделывании культур достаточно применение диатомита 3 т/га совместно с мочевиной 40–60 кг д.в./га.

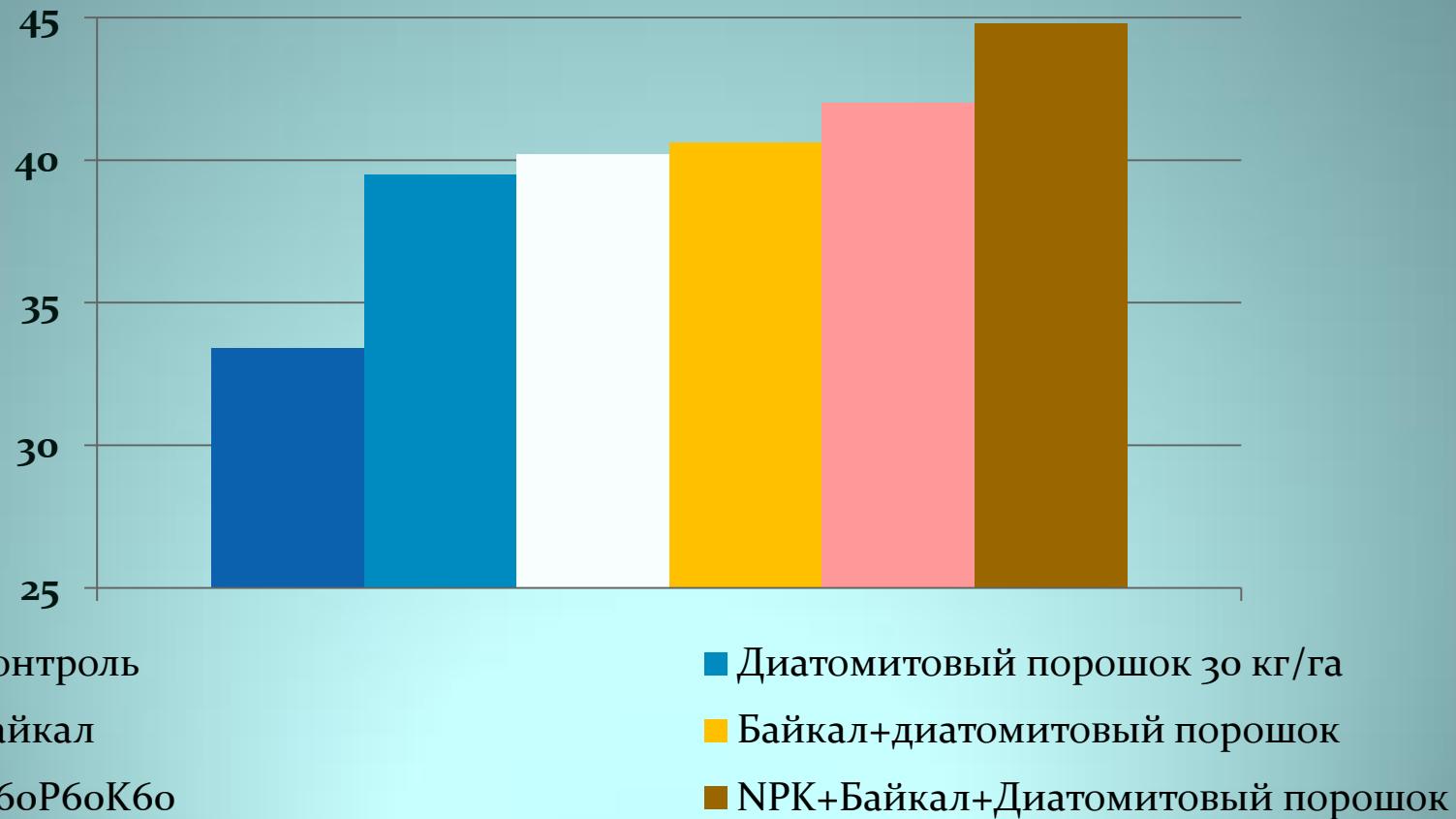
При недостаточной обеспеченности минеральными удобрениями возможна и меньшая доза азота: 20 кг/га под зерновые и 30 кг/га под пропашные культуры.



- контроль
- диатомит 3 т/га
- Опока 3 т/га
- Опока 3 т/га +мочевина N<sub>40</sub>
- N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>

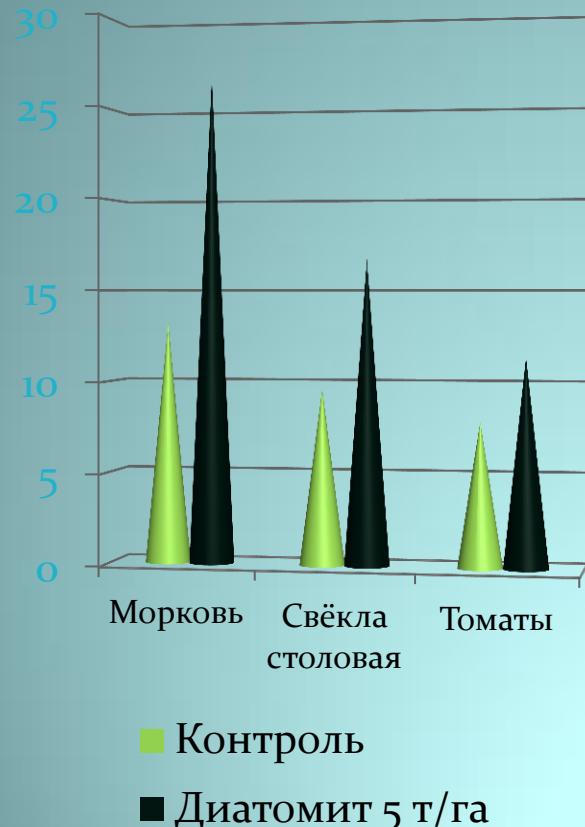
**Наиболее эффективными вариантами были: диатомит 3 т/га, опока 3 т/га и смесь опоки с мочевиной. При этом по эффективности диатомит превышал все остальные варианты, в том числе с внесением полного минерального удобрения и смесей опоки с мочевиной.**

## Влияние предпосевной обработки семян диатомитовым порошком и биопрепаратами на урожайность корнеплодов сахарной свеклы, т/га (2006-2008 гг.)



Результаты производственных опытов  
с использованием диатомита в системе удобрения  
сельскохозяйственных культур

Овощные культуры (2002 г.), учхоз УГСХА



Производственные опыты с овощными культурами (морковь, свекла столовая, томаты;) показали высокую эффективность диатомита в качестве удобрения в дозе 5 т/га: урожайность моркови при этом удвоилась, столовой свеклы повысилась на 74 % (с 9,6 до 16,7 т/га), томатов на 45 % (с 7,9 до 11,4 т/га).

Растения на опытных вариантах практически не поражались болезнями.

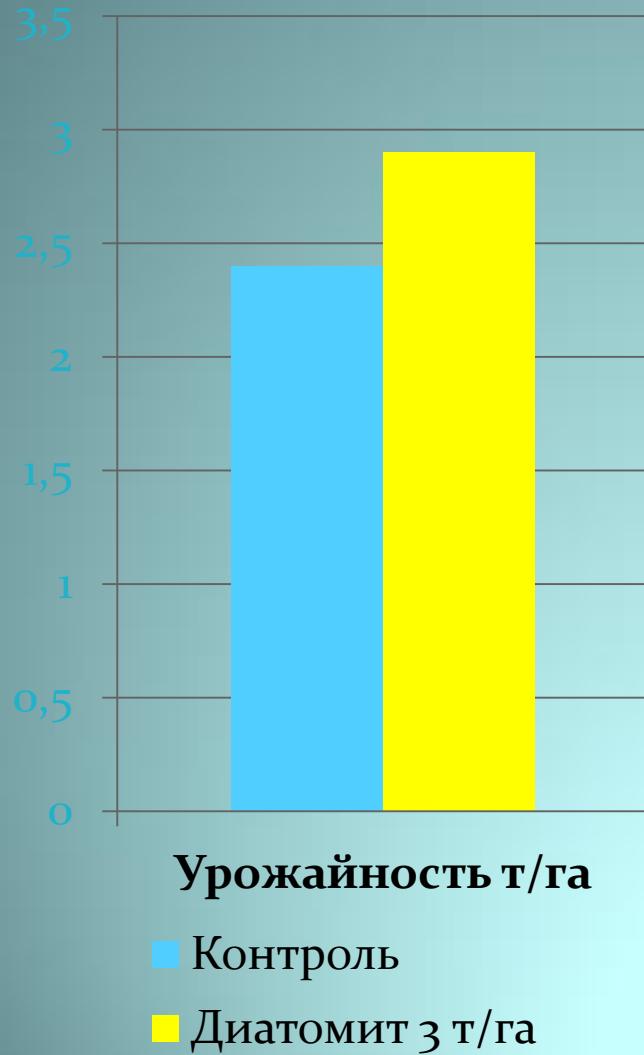
## Озимая пшеница (2002 г.), утхоз УГСХА



Удобрение на основе диатомита и куриного помета (соотношение 1:1)

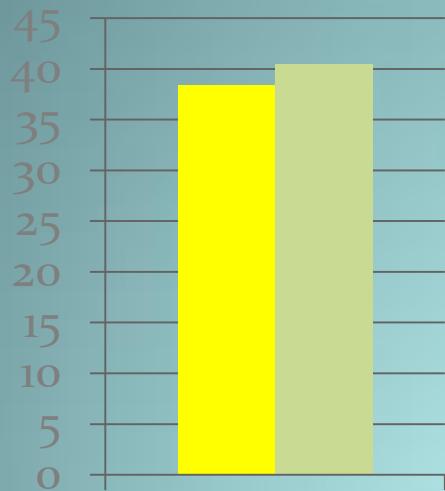
Наибольшая прибавка урожайности была получена от внесения в почву диатомита 8 т/га и составила 0,7 т/га, превысив контроль на 29 %. Добавление к диатомиту птичьего помета сказалось не только на уровне урожайности, но и на качестве продукции: содержание клейковины повысилось с 21,5 % до 24,8 %.

## Ячмень (2004 г.), учхоз УГСХА.

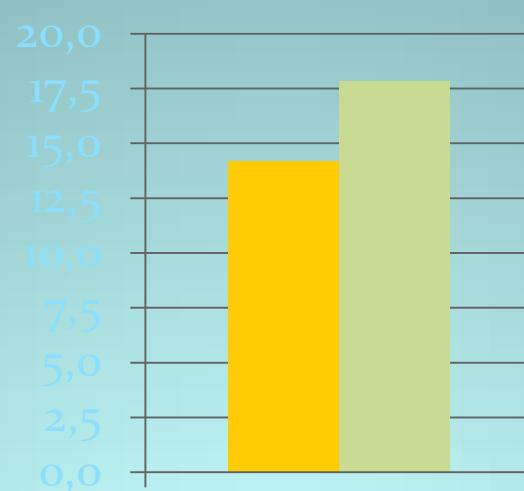


Урожайность на контроле составила 2,4 т/га, с внесением диатомита – 2,9 т/га, превысив контроль на 21 %. При этом улучшились качественные показатели и повысилось содержание кормовых и кормо протеиновых единиц.

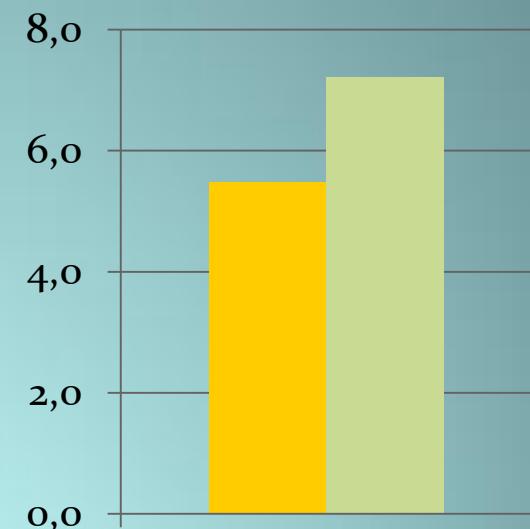
**Урожайность сахарной свеклы с внесением диатомита составила 40,5 т/га с улучшением качества корнеплодов: сахаристость повышалась с 14,2 % до 17,8 %, что резко увеличило выход сахара с 1 гектара (на 1,7 т).**



Урожайность  
сахарной свёклы, т/га

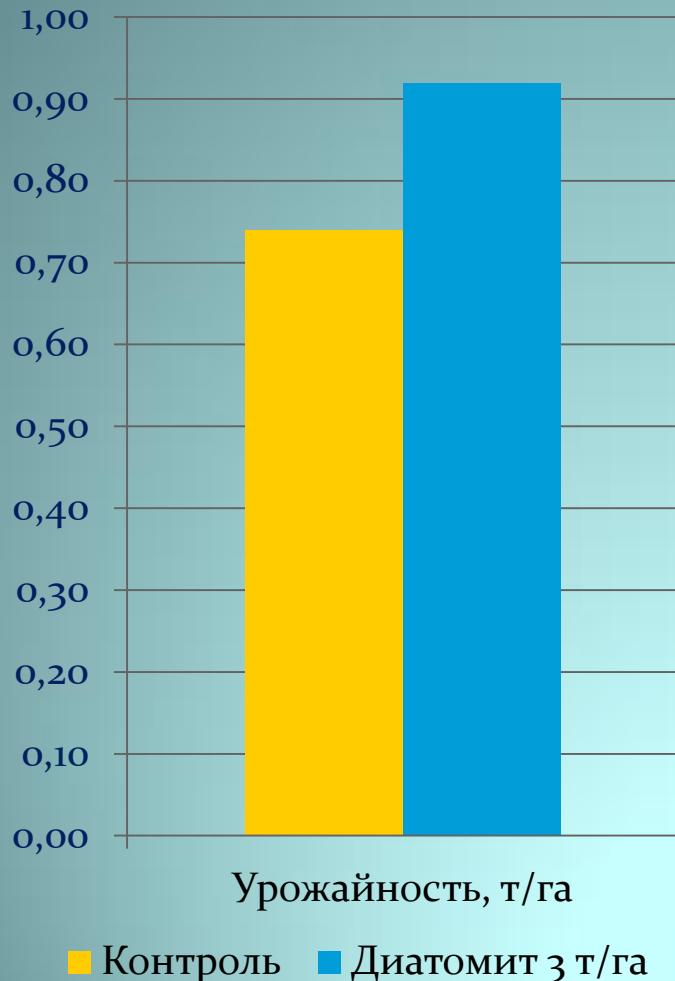


Содержание сахара, %



Выход сахара, т/га

Подсолнечник  
(2005 г.), ООО «Весенний сюжет».



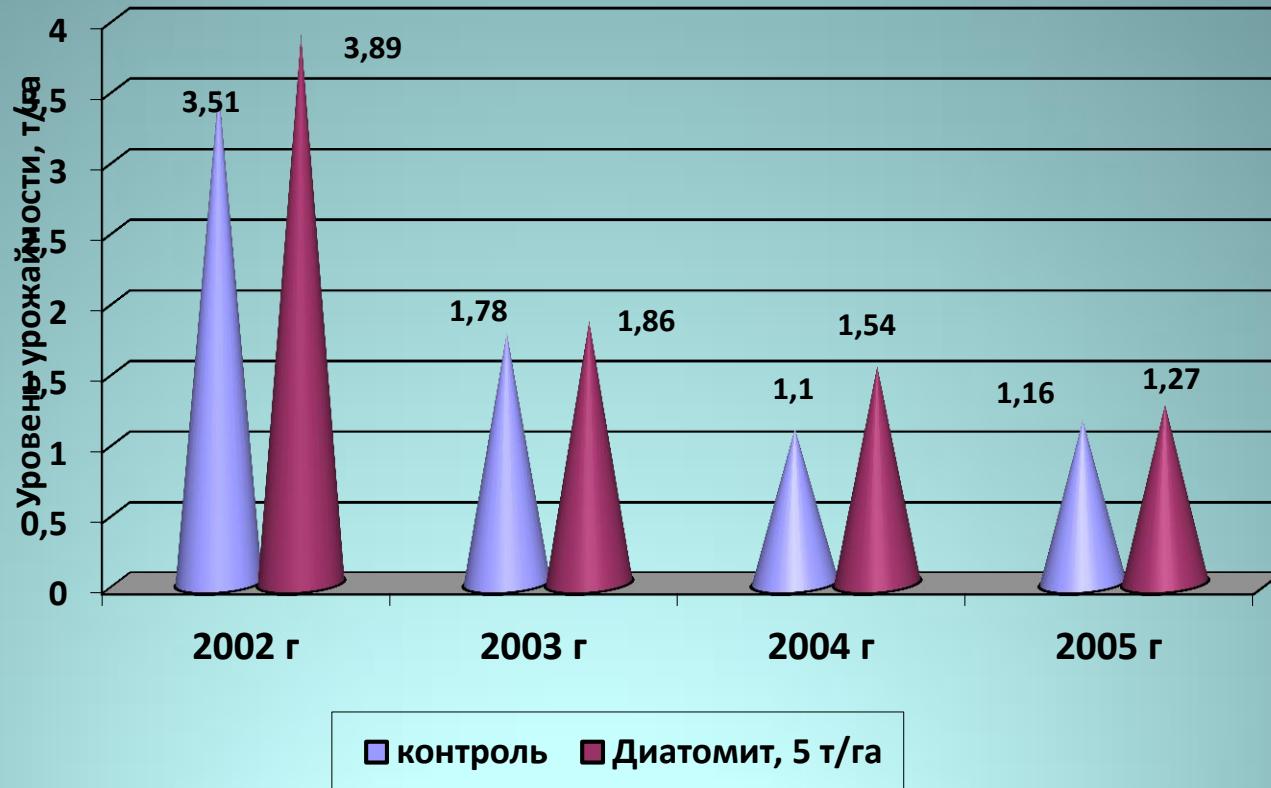
Результаты исследований показали, что данная культура также является отзывчивой на применение диатомита (3 т/га) в технологии ее возделывания: урожайность семян подсолнечника увеличилась на 0,18 т/га, или на 24 %.

Результаты производственных опытов по изучению  
эффективности опудривания посадочного материала  
картофеля диатомитом (2003 г.), ФГУП «Ульяновская»

Прибавка урожайности клубней картофеля при опудривании посадочного материала диатомитом (300 кг /га) составила 7,8 т/га, или повысилась на 42 %.

Содержание крахмала повысилось на 3 %.

## Последействие диатомита при использовании в качестве удобрения сельскохозяйственных культур

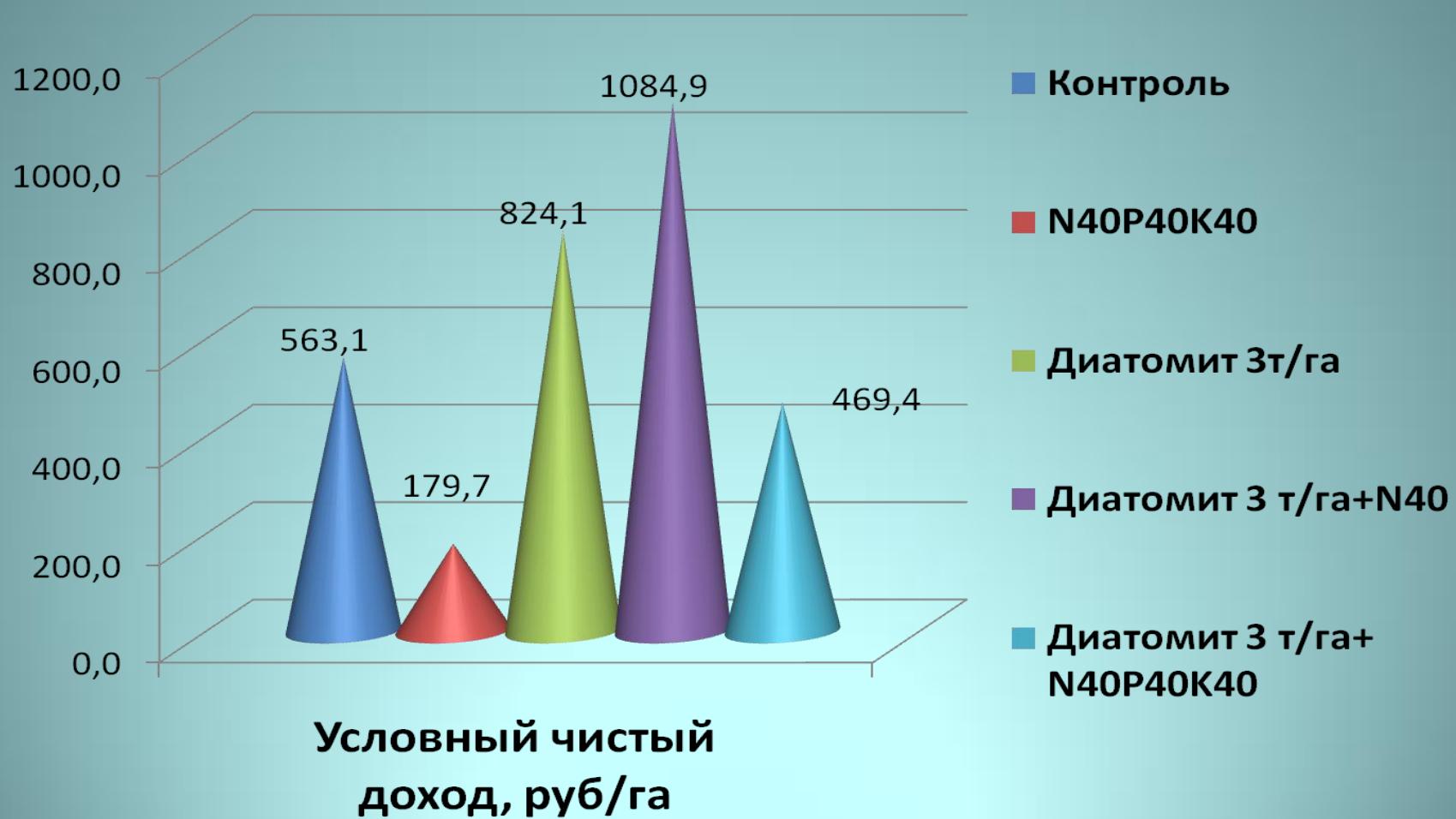


**Последействие диатомита, внесенного в 2001 году под озимую пшеницу.**

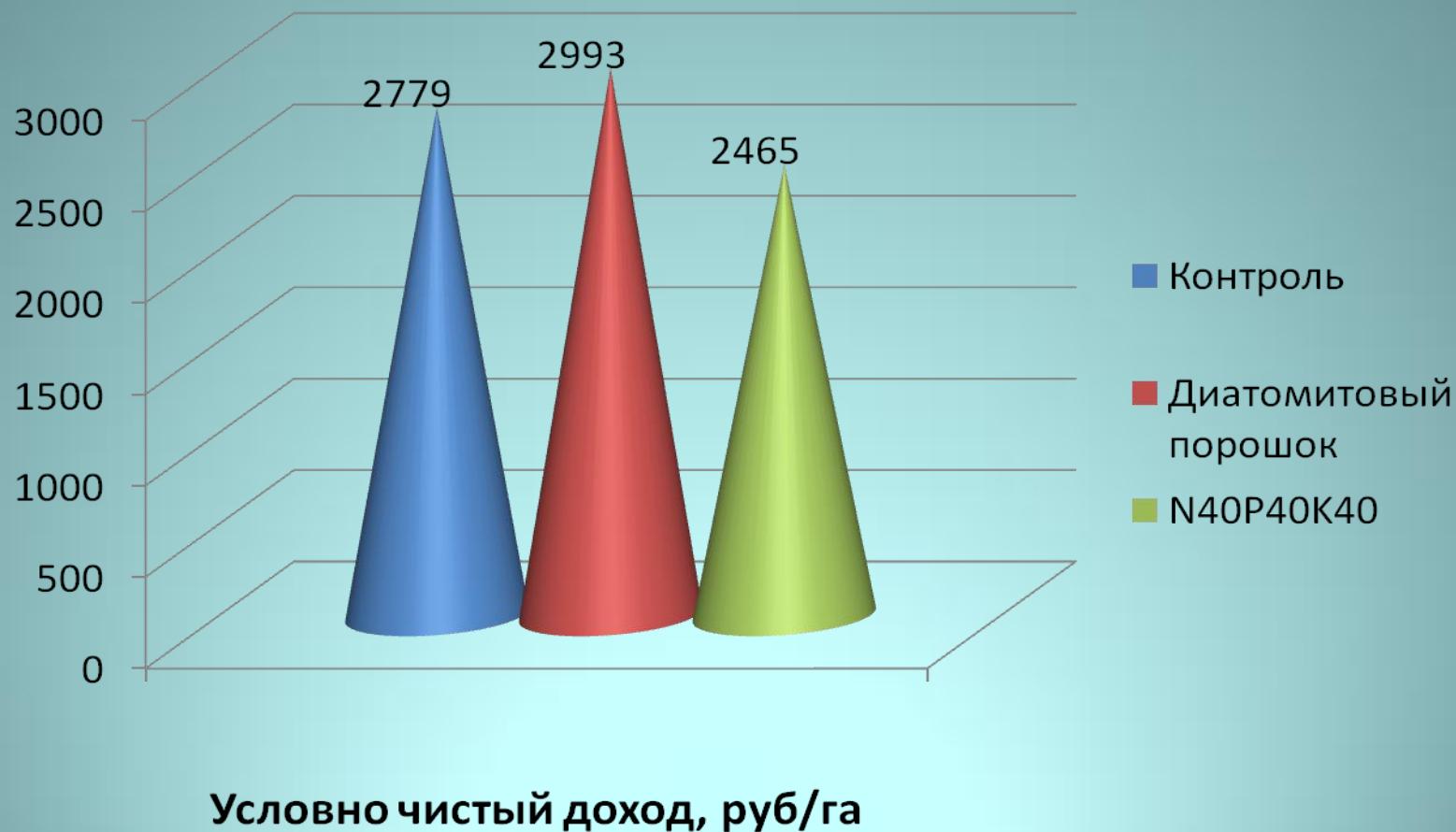
# Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы производственный опыт 2002 г



# Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы с использованием диатомита и минеральных удобрений (2004 – 2005 гг.)



# Экономическая эффективность опудривания посевного материала ячменя диатомитовым порошком (20 кг на тонну семян) 2007 г



# Применение диатомита в качестве удобрения способствует:

Улучшению агрофизических показателей почвы

Повышению содержания в почве подвижных форм азота, фосфора, калия, кремния

Экономному и рациональному расходованию влаги

Снижению поступления и накопления в продукции тяжелых металлов и других токсикантов (по отдельным культурам и элементам до 3-х раз)

Сокращению сроков созревания продукции (картофеля, овощей на 10-14 дней)

Уменьшению поражаемости болезнями и вредителями овощных и полегающей зерновых культур

Улучшению качества продукции

Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»

**Куликова Алевтина Христофоровна**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
Заслуженный работник высшей школы РФ, зав. кафедрой  
почвоведения, агрохимии и агроэкологии

# Эффективность применения комплексной кормовой добавки

## • КРС

- Обогащение рациона кормовыми добавками на основе диатомита и опоки не оказывало отрицательного влияния на состояние здоровья опытных животных, поедаемость кормов повысилась. При этом энергия роста опытных животных повысилась по сравнению с контрольными на 17-21% для бычков, способствует снижению гинекологических заболеваний у животных третьей группы на 9,1%, четвертой - 18,2, пятой - на 9,1%, их лучшей оплодотворяемости и сокращению сервис-периода соответственно по группам на 27, 47 ( $P<0,01$ ) и 35 дней, а также стимулирует рост и развитие телят. среднесуточные удои молока у коров повышаются на 10,4% ( $P<0,001$ ) и достигают уровня продуктивности коров, получавших рапсовый жмых. Диатомитовая порода обладает высокими адсорбционными свойствами и способствует снижению в организме содержания стронция на 18,9-65,1 % ( $p<0,05$ ), мышьяка на 12,2-51,6 % ( $p<0,05$ ), хрома на 11,4-60,9 % и свинца на 5,868,0 %, что уменьшает их токсическое действие на организм, стимулирует обменные процессы и улучшает физиологическое состояние. способствует повышению функциональной активности пищеварительной системы у животных, что достоверно повышает переваримость протеина на 1,46 . 5,22 %, жира на 4,04 . 4,67 % и клетчатки на 7,02 . 12,85% и использование азота потребляемых кормов на 0,99 . 4,47% от принятого и на 0,39 . 2,92% от переваренного количества. Расход 2% от сухого вещества рациона.

## Свиноводство

Были сформированы 4 группы: 1 – контрольная; 2- 2% добавки, 3 – 4%; 4 – 6%; Установлено что способствует повышению функциональной активности пищеварительной системы у животных, что достоверно повышает переваримость протеина на 1,46 . 5,22 %, жира на 4,04 . 4,67 % и клетчатки на 7,02 . 12,85% и использование азота потребляемых кормов на 0,99 . 4,47% от принятого и на 0,39 . 2,92% от переваренного количества. Обогащение рациона ремонтного молодняка свиней АСД способствует оптимизации его минеральной составляющей и ведет к повышению показателей обмена некоторых биологически активных минералов, таких как кальций, фосфор, железо, медь, цинк, в тоже время проявляется и адсорбирующая способность природного сырья относительно свинца и кадмия. Восполнением дефицита минеральных веществ АСД в рационах свинок нормализуются обменные процессы и общее состояние организма. При использовании добавки в оптимальной дозе в крови молодняка отмечалось достоверное увеличение количества эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина, общего белка, резервной щелочности, глюкозы, пировиноградной кислоты, кальция, фосфора, железа по сравнению с животными контрольной группы. Введение в рацион молодняка свиней АСД в дозе 4 % в полной мере раскрывает генетическую предрасположенность к высокой продуктивности, повышает показатели контрольного убоя (убойная масса повышается на 14,4%, убойный выход - на 4,0%, выход мяса на 1,9%, больше контрольной группы отмечается показатель длины туши на 3,2 см и массы окорока на 1,6 кг), а также улучшает качественные характеристики мышечной ткани, увеличивая содержание белка в нем. Животные получавшие в рационе алюмосиликатную добавку в период выращивания затрачивали до достижения живой массы 100 кг кормовых единиц на 1,53 . 10,62 %, а переваримого протеина на 1,11 - 1,87 % меньше по сравнению с контрольными свиньями, затраты на 1 килограмм прироста живой массы соответственно снижаются на 2,63 . 17,17 % кормовых единиц и на 2,20 . 8,95 % переваримого протеина. Оплата корма продукцией была больше у свинок опытных групп которые на 100 кормовых единиц увеличивали общий прирост живой массы на 0,54 . 4,16 кг. Кормовой фактор в период выращивания свиноматок положительно повлиял на показатели их воспроизводительной способности: отмечается тенденция к закономерному увеличению многоплодия, крупноплодности, и достоверно повышает молочность на 3,42 . 7,26 кг ( $P<0,05$ ). Поросята полученные от свиноматок опытных групп, имели более высокую энергию роста, что выражается в повышении их живой массы к отъему на 1,34 . 1,75 кг. Экономическая эффективность применения алюмосиликатной добавки при выращивании свинок складывается из оптимизации биохимического, гематологического и структурно-функционального статуса организма, оптимизации рационов по минеральному составу, увеличения продуктивности при улучшении качества мяса и снижении затрат кормов на единицу продукции. При этом экономический эффект в расчете на одну голову составил на 6,28-214,86-154,09 рублей, а в расчете на 1 рубль затрат соответственно 0,24 руб. в II группе, 5,79 руб. в III группе и 2,86 руб. в IV опытной группе.

## Птицеводство

Гранулы из диатомита в качестве минеральной кремнесодержащей кормовой добавки прошли испытания на птицефабрике "Ульяновская" Чердаклинского района Ульяновской области на курах-несушках родительского стада с 150-дневного по 400-дневного возраста. По принципу аналогов были сформированы 4 группы по 1500 голов в каждой. Контрольная группа получала полноценный рацион. Опытные группы птиц получали дополнительно по 2, 4 и 6 % добавки к рациону. Содержание, кормление, оценку продуктивности и воспроизводительных характеристик проводили в соответствии с существующими нормами и рекомендациями ВНИТИ птицеводства.

Введение добавки в рацион улучшило минеральное питание кур, что положительно повлияло на их продуктивность и улучшило качество готовой продукции. У кур в опытных группах по сравнению с контрольной группой значения всех изучаемых показателей были выше.

Яичная продуктивность на 1 несушку повысилась на 4,72, 6,43, 3,88 %; сохранность поголовья изменилась на 6,54, 6,66, 1,31 %; живая масса была больше на 1,83, 2,69, 0,39 %. Диатомитоказал стимулирующее действие на функциональное состояние половой системы, повышая оплодотворяемость яиц на 0,83, 1,10, 0,37 % и увеличивая живую массу цыплят на 10,61, 12,63, 1,77 %.

Повысился уровень переваримости кормов - протеина на 1,44, 1,69, 1,72 %; клетчатки на 0,36, 0,70, 0,21 %. В крови кур экспериментальных групп повысилось содержание эритроцитов и гемоглобина, общего белка и белковых фракций - показателей иммунитета, метаболитов минерального и углеводного обмена.

Увеличилась калорийность яиц на 23,7, 28,9 МДж и мяса птицы (белого на 18,21, 26,67, 10,82 МДж и красного на 9,3, 18,13, 12,98 МДж). Повысилось продуктивное действие кормов и снизились затраты на комбикорма на килограмм яичной массы на 0,28, 0,32, 0,23 кг и 10 яиц на 0,09, 0,11, 0,05 кг, что дало экономию кормов в размере 5-11 кг на 1000 яиц. В съедобной части продукции значительно снижается содержание свинца, кадмия, ртути.

Изменения в улучшении пищеварительных и обменных процессов и хозяйствственно-биологических показателей качества кур наиболее выражены при использовании в количестве 4 % от рациона.