**ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»**

# Эффективность органо-минеральных удобрений на основе диатомита Камышловского месторождения при возделывании сельскохозяйственных культур на Среднем Урале

**Докладчик:**
Проректор по научной работе и инновациям
**Карпухин Михаил Юрьевич**

Екатеринбург - 2024

# Для опытов был использован диатомит из карьера Камышловского месторождения после промышленной переработки (измельчение и отсев)

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»

В таблице 1 приведены результаты приближенно-количественного спектрального анализа проб диатомита, использованного в опытах.

Таблица 1

Химический состав диатомита Камышловского месторождения

| Геологическая характеристика пробы | Химический состав сухого вещества, % вес. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | FeO | $TiO_2$ | CaO | HgO | $SO_3$ сульфит |
| Диатомит желтый, усредненный с 3-х уступов | 76.76 | 7.74 | 4.35 | 0.99 | 0.3 | 0.7 | 1.17 | 0.15 |

# Почва опытного участка

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»

## Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

| *Название почвы* | *pHсолевая* | *Гумус, %* | *Гидролитическая кислотность, мг-экв/100 г* | *Сумма поглощенных оснований, мг-экв/100* | *Азот легкогидролизуемый, мг/кг* | *Подвижные формы* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $P_2O_5$, мг/кг | $K_2O$, мг/кг |
| Чернозем оподзоленный тяжелосуглинистый | 5,18 | 4,56 | 12,82 | 32,1 | 204,7 | 243,7 | 251,6 |

# Общая цель работы:

ФГБОУ ВО
«Уральский
государственный
аграрный
Университет»

Разработать и изучить эффективность сложного многокомпонентного органоминерального удобрения пролонгированного действия на основе местных техногенных отходов металлургической промышленности и птицеводства и добываемых источников минерального питания растений.



# Химический состав удобрения

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»

**азот (N) – 12%,**
**фосфор ($P_2O_5$) –12%,**
**калий ($K_2O$) –12%,**
**сера (S) – 10%,**
**кальций (Ca) – 26%**
**кремний (Si) – 25%.**



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2819756

Органо-минеральное удобрение и способ его получения

Патентообладатель: *Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждения Высшего Образования "Уральский Государственный Аграрный Университет" (ФГБОУ ВО Уральский ГАУ) (RU)*

Авторы: *Карпухин Михаил Юрьевич (RU), Байкин Юрий Леонидович (RU), Батыршина Эльвира Ришатовна (RU), Федоров Александр Николаевич (RU)*

Заявка № 2023100288
Приоритет изобретения 09 января 2023 г.
Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 23 мая 2024 г.
Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 09 января 2043 г.

*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности*

*Ю.С. Зубов*

# Опыт №1

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»

**Эффективность новой формы органоминерального удобрения при возделывании ярового ячменя в условиях Среднего Урала.**

**Варианты опыта:**

1. Без удобрений (контроль)
2. ОМУ ($N_{30}$ $P_{30}$)
3. ОМУ ($N_{60}$ $P_{60}$)
4. ОМУ ($N_{90}$ $P_{90}$)

Сорт ярового ячменя – Сонет

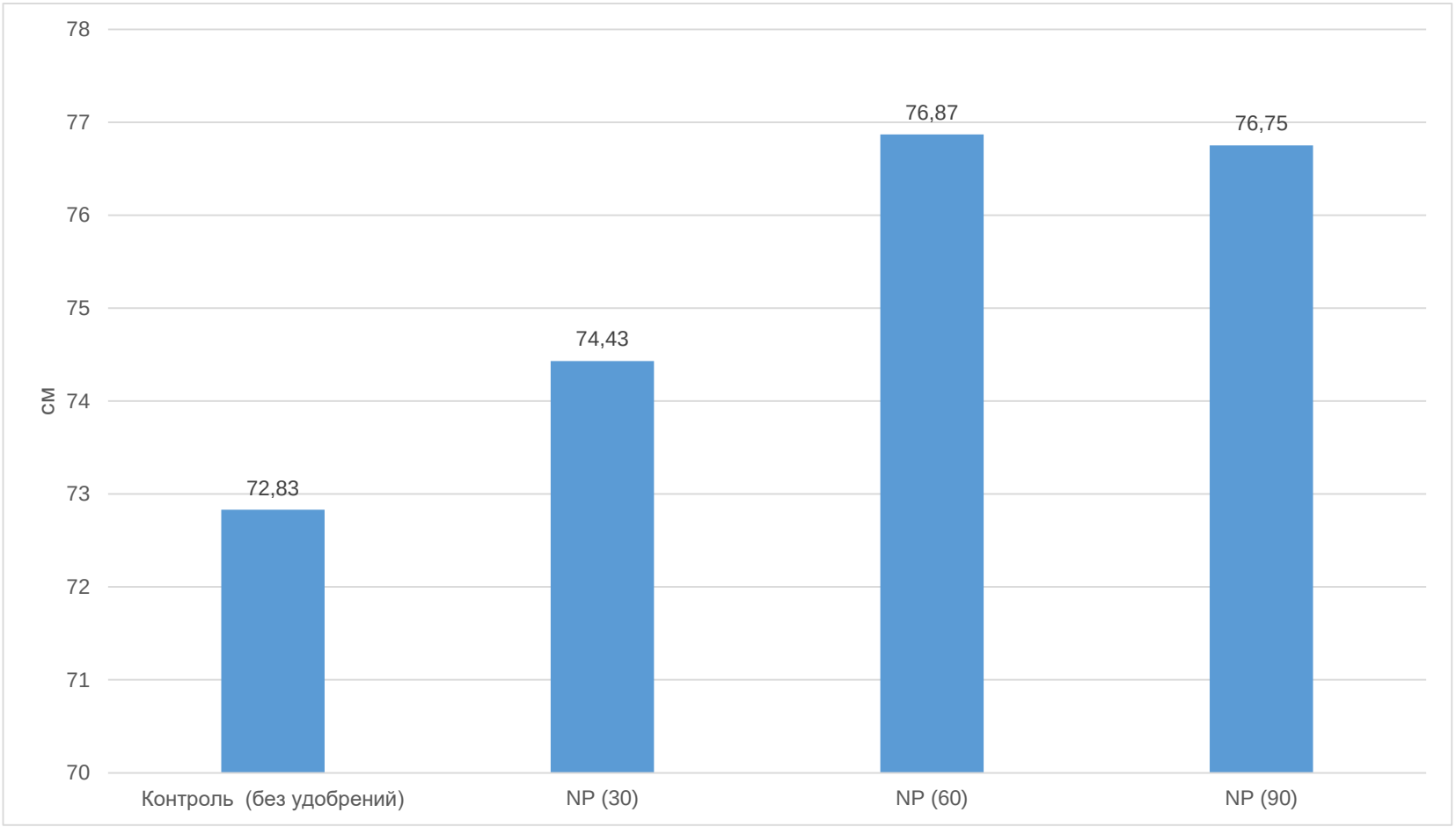
# Результаты фенологических наблюдений за растениями ярового ячменя в зависимости от дозы внесения органоминерального удобрения

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»

| № п/п | Варианты | Календарные сроки | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | посев | всходы | фаза 3 –х листьев | кущение | выход в трубку | колошение | цветение | уборка |
| 1 | Контроль (без удобрений) | 20.05 | 24.05 | 07.06 | 20.06 | 02.07 | 22.07 | 25.07 | 27.08 |
| 2 | NP (30) | 20.05 | 24.05 | 07.06 | 20.06 | 02.07 | 22.07 | 25.07 | 27.08 |
| 3 | NP (60) | 20.05 | 23.05 | 06.06 | 20.06 | 02.07 | 21.07 | 24.07 | 27.08 |
| 4 | NP (90) | 20.05 | 24.05 | 06.06 | 21.06 | 03.07 | 23.07 | 26.07 | 27.08 |

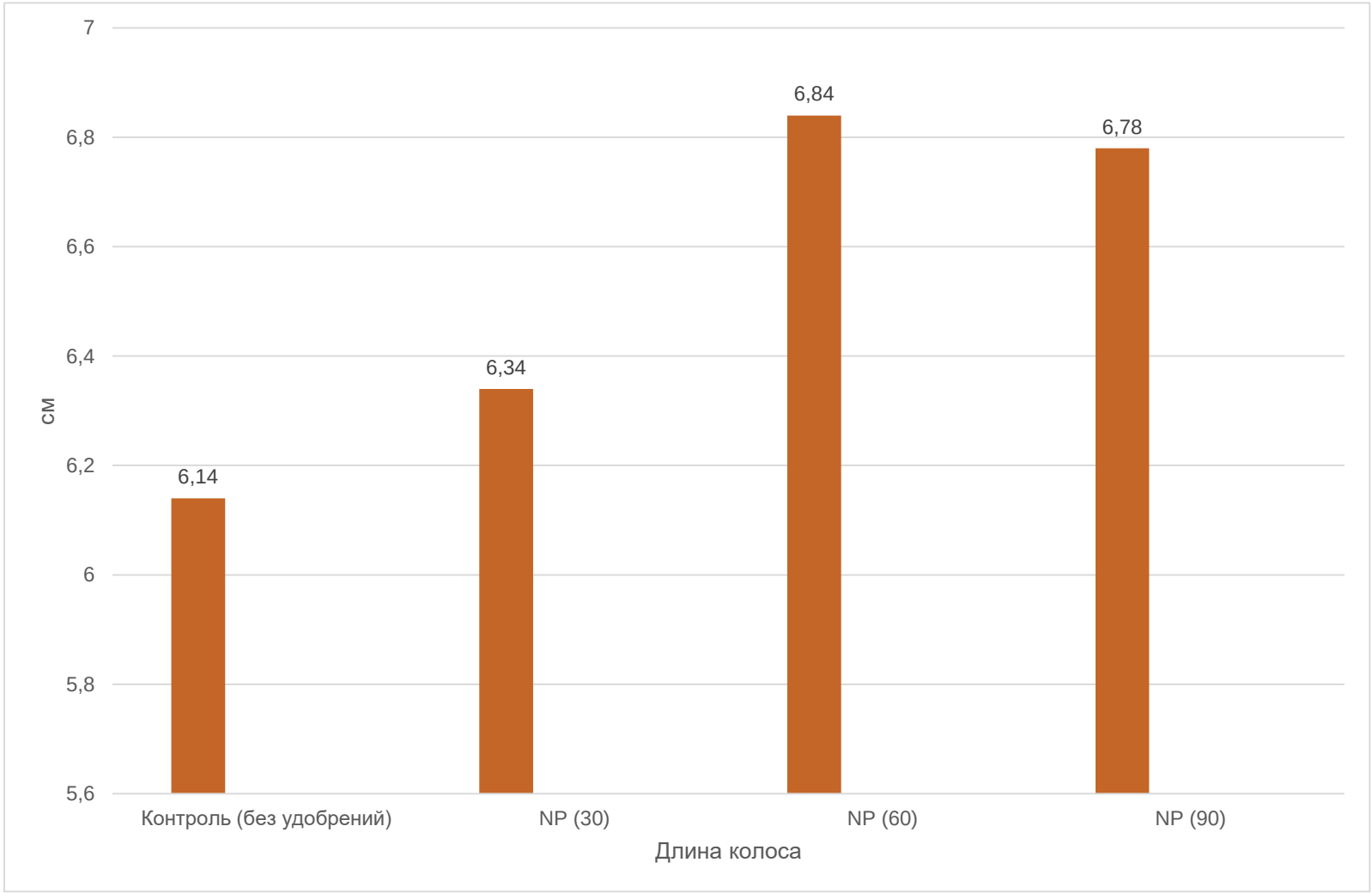
# Длина стебля ярового ячменя в зависимости от доз внесения органоминерального удобрения, см

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»



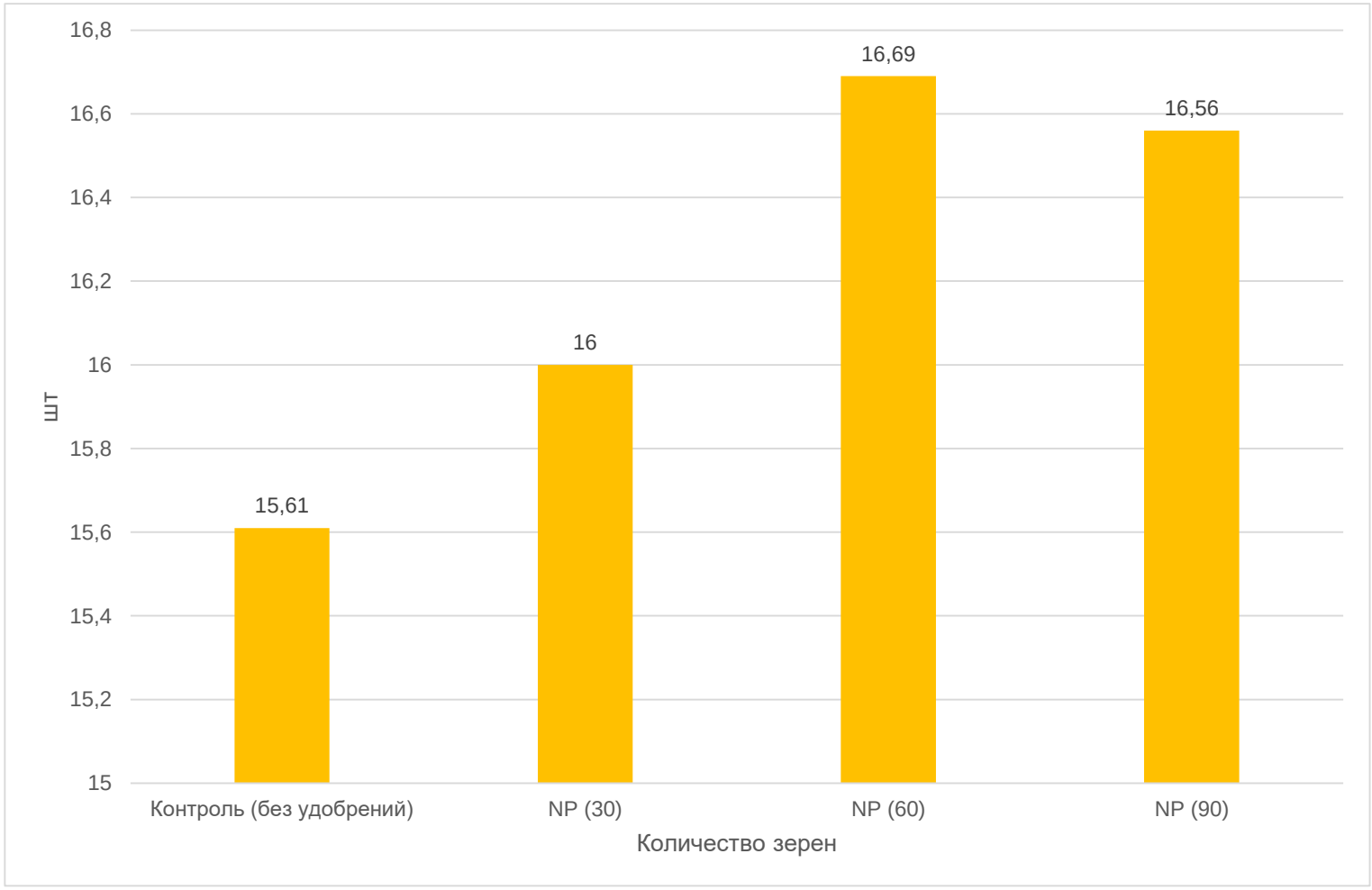
# Длина колоса ярового ячменя в зависимости от доз внесения органоминерального удобрения, см

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»



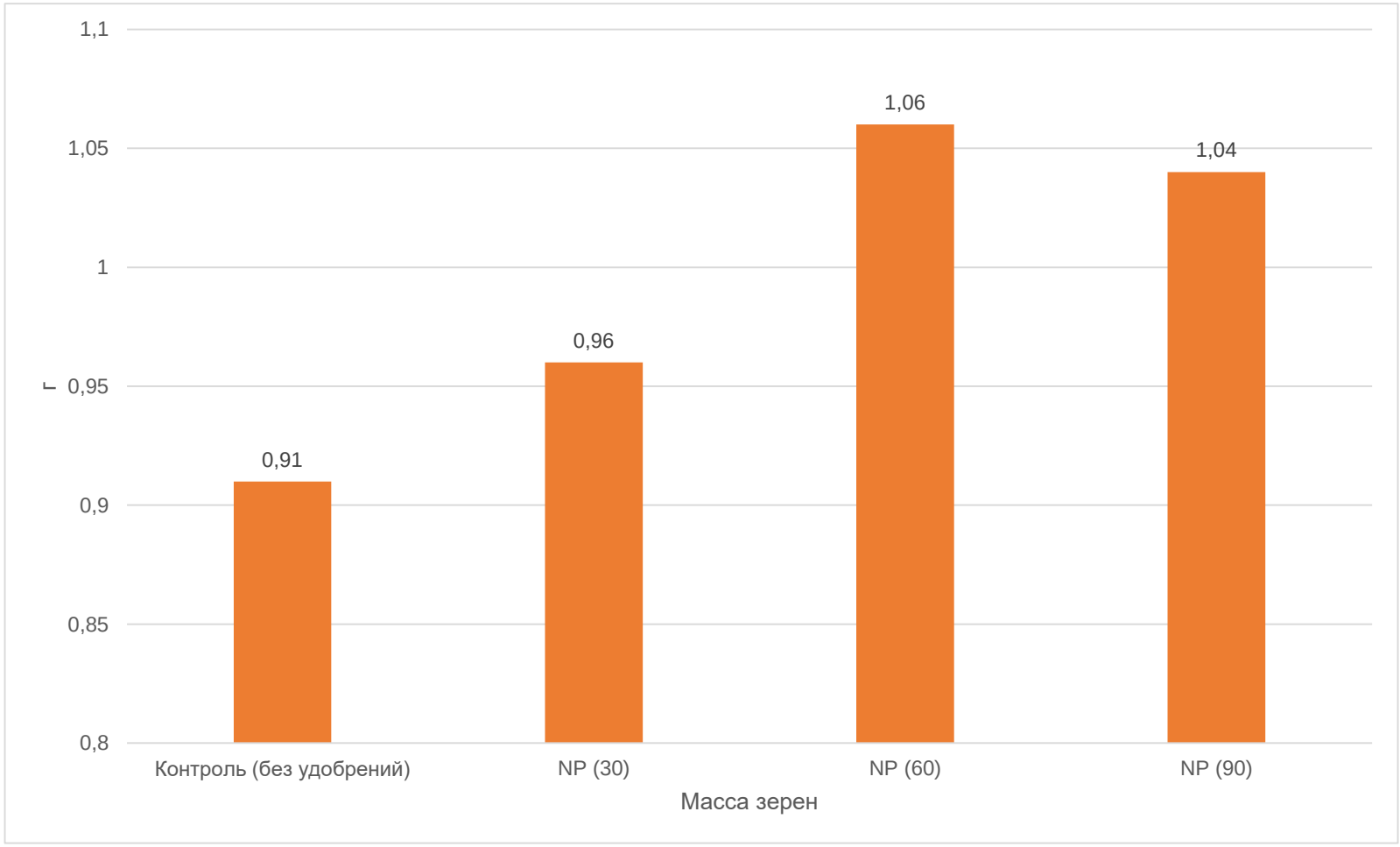
# Количество зерен в колосе ячменя в зависимости от доз внесения органоминерального удобрения, шт.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»



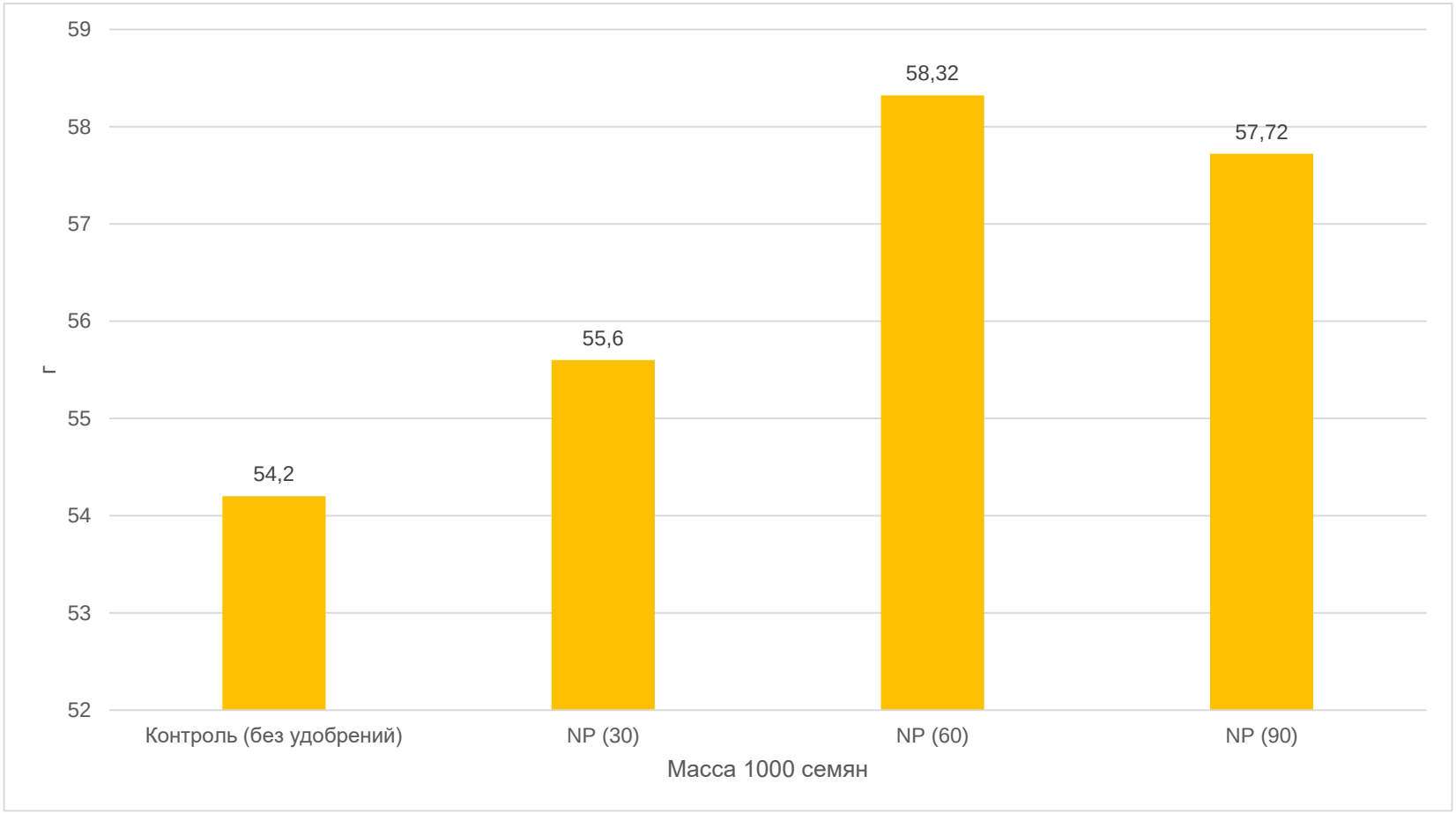
# Масса зерен в колосе ячменя в зависимости от доз внесения органоминерального удобрения, г.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»



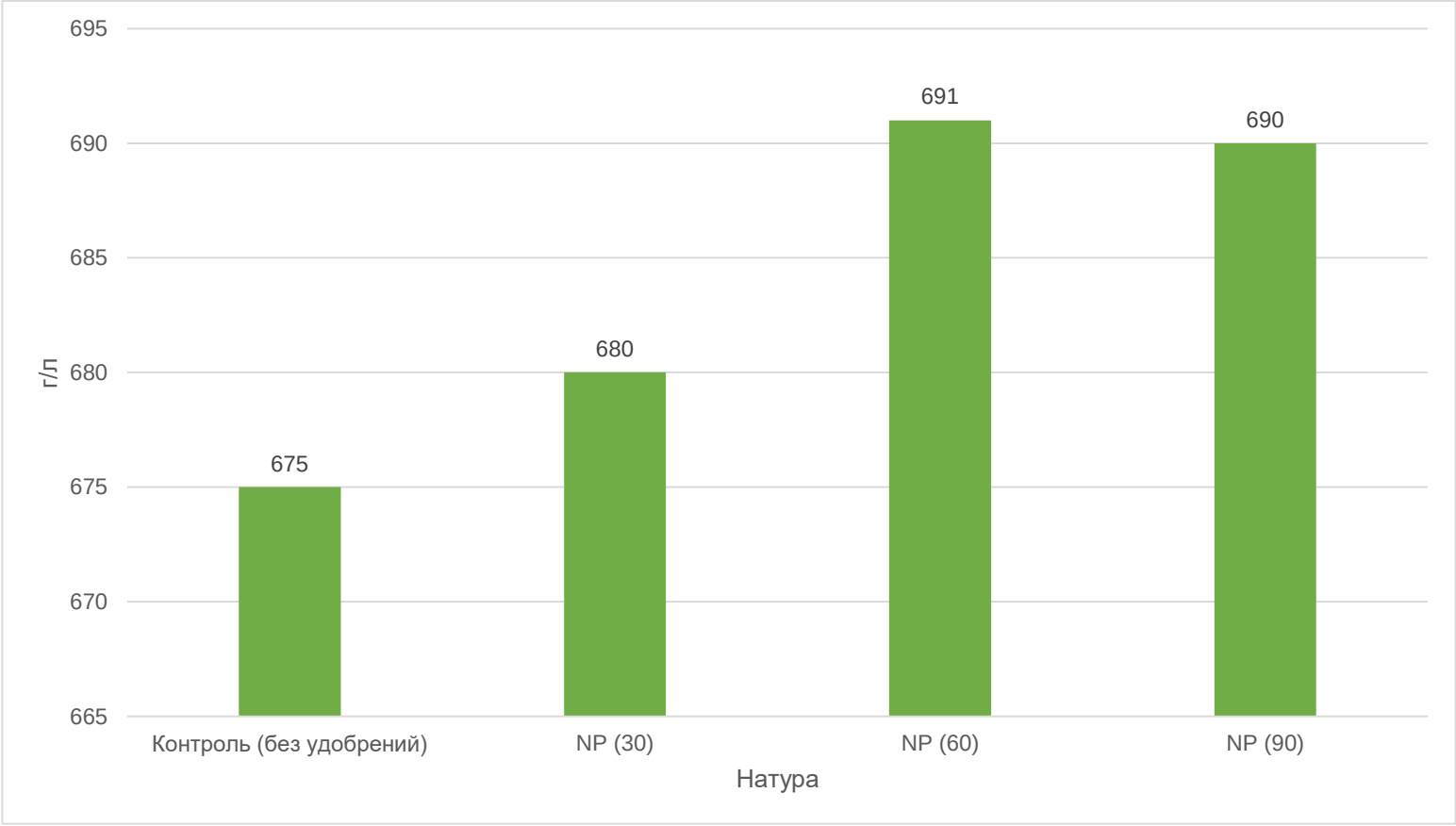
# Масса 1000 семян ярового ячменя в зависимости от доз органоминерального удобрения

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»



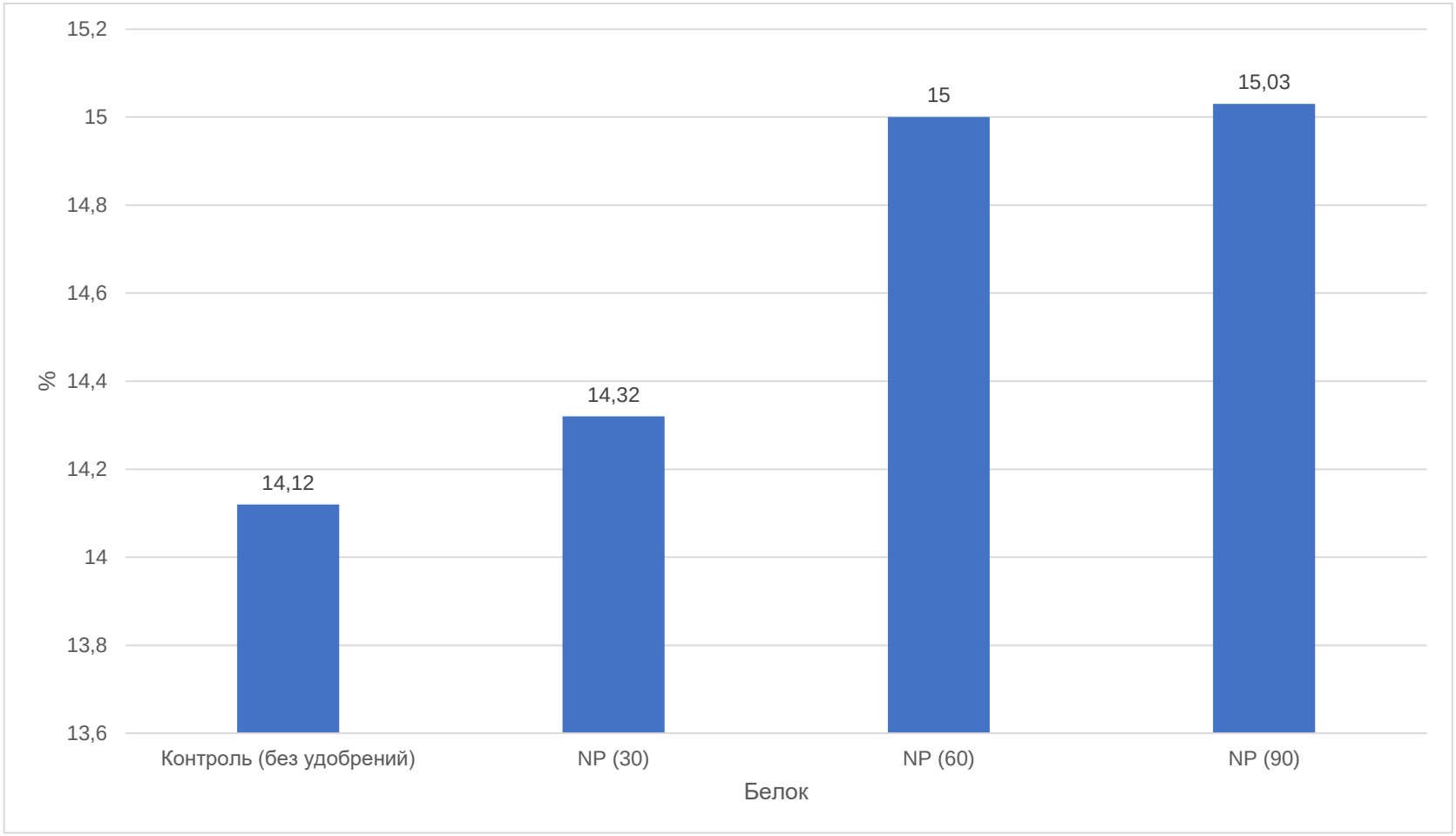
# Натура зерна ячменя в зависимости от доз внесения органоминерального удобрения, г/л

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»



# Содержание белка в зерне ячменя в зависимости от доз внесения органоминерального удобрения, %

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»



# Коэффициент корреляции урожайности с биометрическими и качественными показателями ячменя

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»

| № п/п | Вариант | Урожайность, т/га | Длина стебля, см | Длина колоса, см | Количество зерен, шт | Масса зерен в колосе, г | Натура зерна, г/л | Масса 1000 семян, г | Белок, % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Контроль (без удобрений) | 3,96 | 72,83 | 6,14 | 15,61 | 0,91 | 675,0 | 54,20 | 14,12 |
| 2 | NP (30) | 4,62 | 74,43 | 6,34 | 16,00 | 0,96 | 680,0 | 54,60 | 14,32 |
| 3 | NP (60) | 4,91 | 76,87 | 6,84 | 16,69 | 1,06 | 691,0 | 58,32 | 15,00 |
| 4 | NP (90) | 4,75 | 76,75 | 6,78 | 16,56 | 1,04 | 690,0 | 57,72 | 15,03 |
| Коэффициент корреляции | | | 0,83 | 0,15 | 0,56 | 0,33 | 0,35 | 0,50 | 0,24 |

# Эффективность производства ярового ячменя

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»

| Показатели | Контроль | NP (30) | NP (60) | NP (90) |
|---|---|---|---|---|
| Урожайность, т/га | 3,96 | 4,62 | 4,91 | 4,75 |
| Себестоимость производства 1 т, руб. | 10760 | 10258 | 10565 | 11856 |
| Коммерческая себестоимость 1т, руб. | 11513 | 10976 | 11305 | 12685 |
| Цена реализации 1т, руб. | 14390 | 14390 | 14390 | 14390 |
| Прибыль в расчете на 1т, руб. | 2877,15 | 3413,93 | 3085,03 | 1704,56 |
| Рентабельность, % | 25,0 | 31,1 | 27,3 | 13,4 |

# Опыт № 2

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»

## Эффективность новой формы органоминерального удобрения при возделывании картофеля в условиях Среднего Урала.

Варианты опыта:

1. Без удобрений (контроль)
2. ОМУ ($N_{30}$ $P_{30}$)
3. ОМУ ($N_{60}$ $P_{60}$)
4. ОМУ ($N_{90}$ $P_{90}$)
5. ОМУ ($N_{120}$ $P_{120}$)



Сорт картофеля Уральской селекции – Аляска.

# Результаты фенологических наблюдений за растениями картофеля в зависимости от дозы внесения органоминерального удобрения

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»

| № п/п | Варианты | Календарные сроки | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | посадка | всходы | | бутонизация | | цветение | | Уборка |
| | | | начало | полные | начало | полная | начало | полное | |
| 1 | Контроль (без удобрений) | 01.06 | 18.06 | 24.06 | 14.07 | 20.07 | 25.07 | 27.07 | 14.09 |
| 2 | NP (30) | 01.06 | 18.06 | 24.06 | 14.07 | 19.07 | 24.07 | 26.07 | 14.09 |
| 3 | NP (60) | 01.06 | 18.06 | 23.06 | 13.07 | 18.07 | 23.07 | 26.07 | 14.09 |
| 4 | NP (90) | 01.06 | 17.06 | 22.06 | 13.07 | 18.07 | 23.07 | 25.07 | 14.09 |
| 5 | NP (120) | 01.06 | 18.06 | 23.06 | 13.07 | 18.07 | 23.07 | 25.07 | 14.09 |

# Биометрические показатели растений картофеля в фазе розетки в зависимости от дозы органоминерального удобрения

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»

| № п/п | Варианты | Высота, см | Количество стеблей, шт | Количество листьев, шт | Площадь листьев одного растения, $см^2$ | Площадь листьев, тыс.$м^2$на 1га |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Контроль (без удобрений) | 50,34 | 3,96 | 8,76 | 3786 | 17,04 |
| 2 | NP (30) | 50,52 | 4,06 | 8,81 | 3792 | 17,06 |
| 3 | NP (60) | 53,2 | 4,23 | 9,47 | 4007 | 18,03 |
| 4 | NP (90) | 60,00 | 4,33 | 10,20 | 4138 | 18,62 |
| 5 | NP (120) | 60,3 | 4,27 | 10,52 | 4201 | 18,90 |

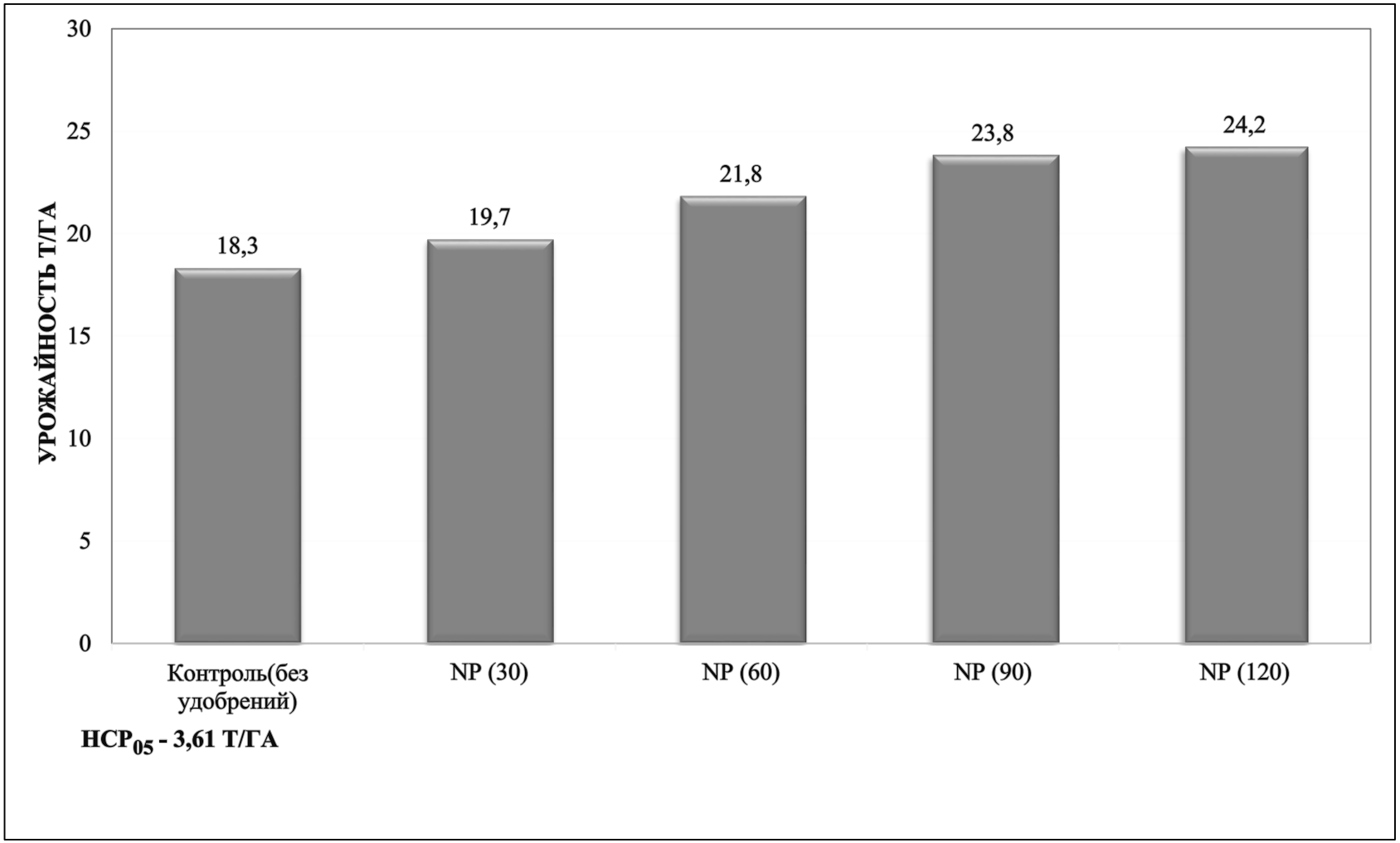
# Биохимические показатели клубней картофеля в зависимости от доз органоминерального удобрения

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»

| № п/п | Вариант | Сухое вещество, % | Крахмал, % | Сахара, % | Витамин С, мг% | Нитраты, мг/кг |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Контроль (без удобрений) | 24,41 | 15,60 | 2,08 | 14,87 | 68 |
| 2 | NP (30) | 24,43 | 15,90 | 2,06 | 14,43 | 71 |
| 3 | NP (60) | 24,83 | 16,07 | 2,10 | 13,85 | 94 |
| 4 | NP (90) | 23,62 | 16,80 | 1,92 | 14,48 | 118 |
| 5 | NP (120) | 23,33 | 16,90 | 1,90 | 14,38 | 153 |
| | ПДК | - | - | - | - | 250 |

# Урожайность картофеля в зависимости от дозы внесения удобрения

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»



# Эффективность производства картофеля

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»

| Показатели | Контроль | NP (30) | NP (60) | NP (90) | NP (120) |
|---|---|---|---|---|---|
| Урожайность, т/га | 18,3 | 19,7 | 21,8 | 23,8 | 24,2 |
| Себестоимость производства 1 т, руб. | 11133,21 | 10615,15 | 9874,01 | 9299,00 | 9348,05 |
| Коммерческая себестоимость 1т, руб. | 11912,53 | 11358,21 | 10565,19 | 9949,93 | 10002,42 |
| Цена реализации 1т, руб. | 17470 | 17470 | 17470 | 17470 | 17470 |
| Прибыль в расчете на 1т, руб. | 5557,47 | 6111,79 | 6904,81 | 7520,07 | 7467,58 |
| Рентабельность, % | 46,7 | 53,8 | 65,4 | 75,6 | 74,7 |

# Опыт № 3

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»

**Эффективность новой формы органоминерального удобрения при возделывании ранней белокочанной капусты в условиях Среднего Урала.**

**Варианты опыта:**

1. Без удобрений (контроль)
2. ОМУ ($N_{30}$ $P_{30}$)
3. ОМУ ($N_{60}$ $P_{60}$)
4. ОМУ ($N_{90}$ $P_{90}$)
5. ОМУ ($N_{120}$ $P_{120}$)

Сорт ранней белокочанной капусты – Номер первый Грибовский 147





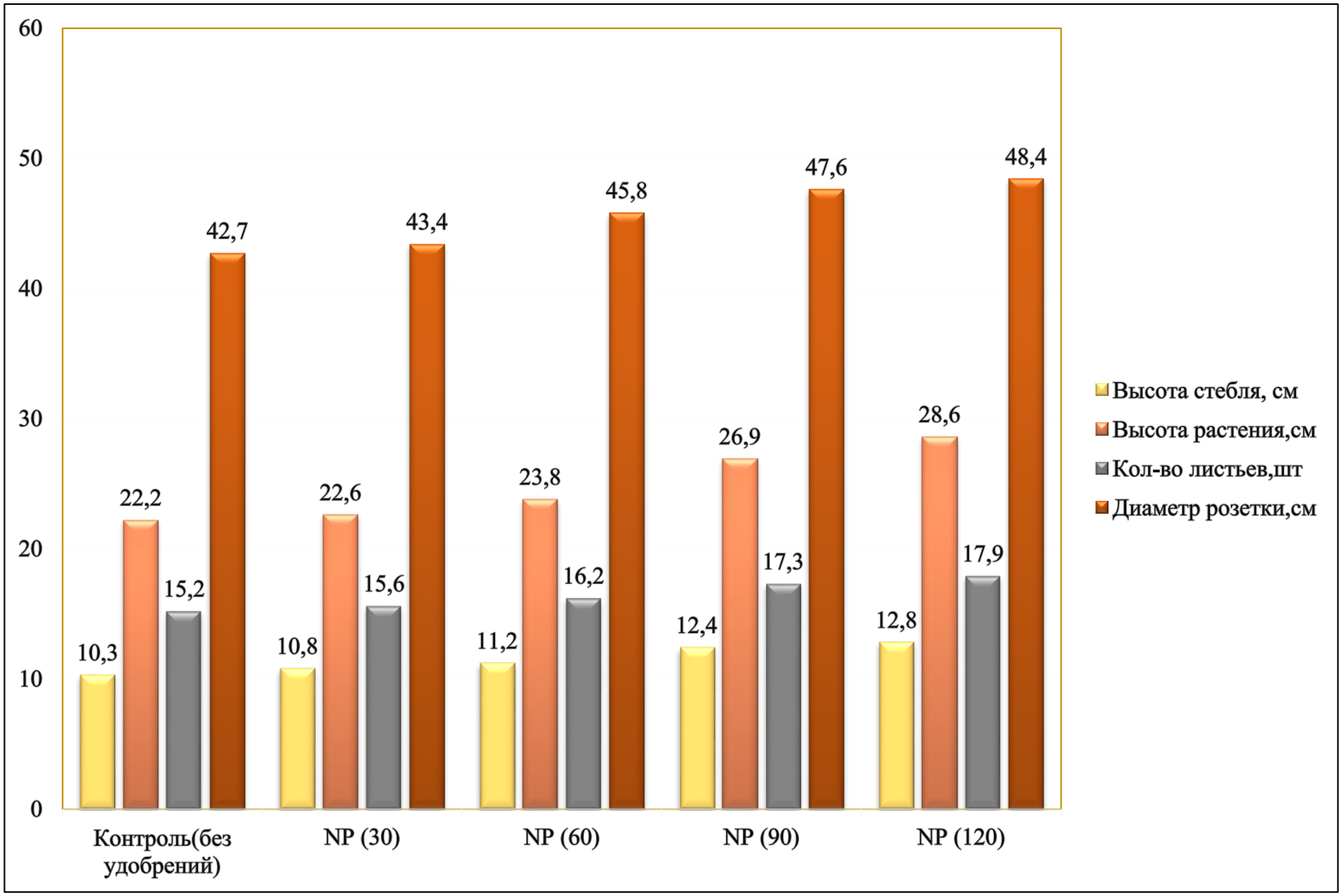
# Результаты фенологических наблюдений за растениями ранней белокочанной капусты в зависимости от дозы внесения органоминерального удобрения, дата

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»

| № п/п | Варианты | Календарные сроки | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | посев | всходы | Высадка в поле | Образование розетки | | Завязывание кочанов | | Техническая спелость | |
| | | | | | Начало 10% | Массовое 75% | Начало 10% | Массовое 75% | Начало 10% | Массовое 75% |
| 1 | Контроль (без удобрении) | 30.03 | 03.04 | 23.05 | 06.06 | 14.06 | 23.06 | 29.06 | 20.07 | 28.07 |
| 2 | NP (30) | 30.03 | 03.04 | 23.05 | 05.06 | 14.06 | 23.06 | 29.06 | 20.07 | 28.07 |
| 3 | NP (60) | 30.03 | 03.04 | 23.05 | 03.06 | 13.06 | 20.06 | 25.06 | 19.07 | 26.07 |
| 4 | NP (90) | 30.03 | 03.04 | 23.05 | 02.06 | 11.06 | 19.06 | 24.06 | 18.07 | 25.07 |
| 5 | NP (120) | 30.03 | 03.04 | 23.05 | 02.06 | 12.06 | 19.06 | 25.06 | 19.07 | 26.07 |

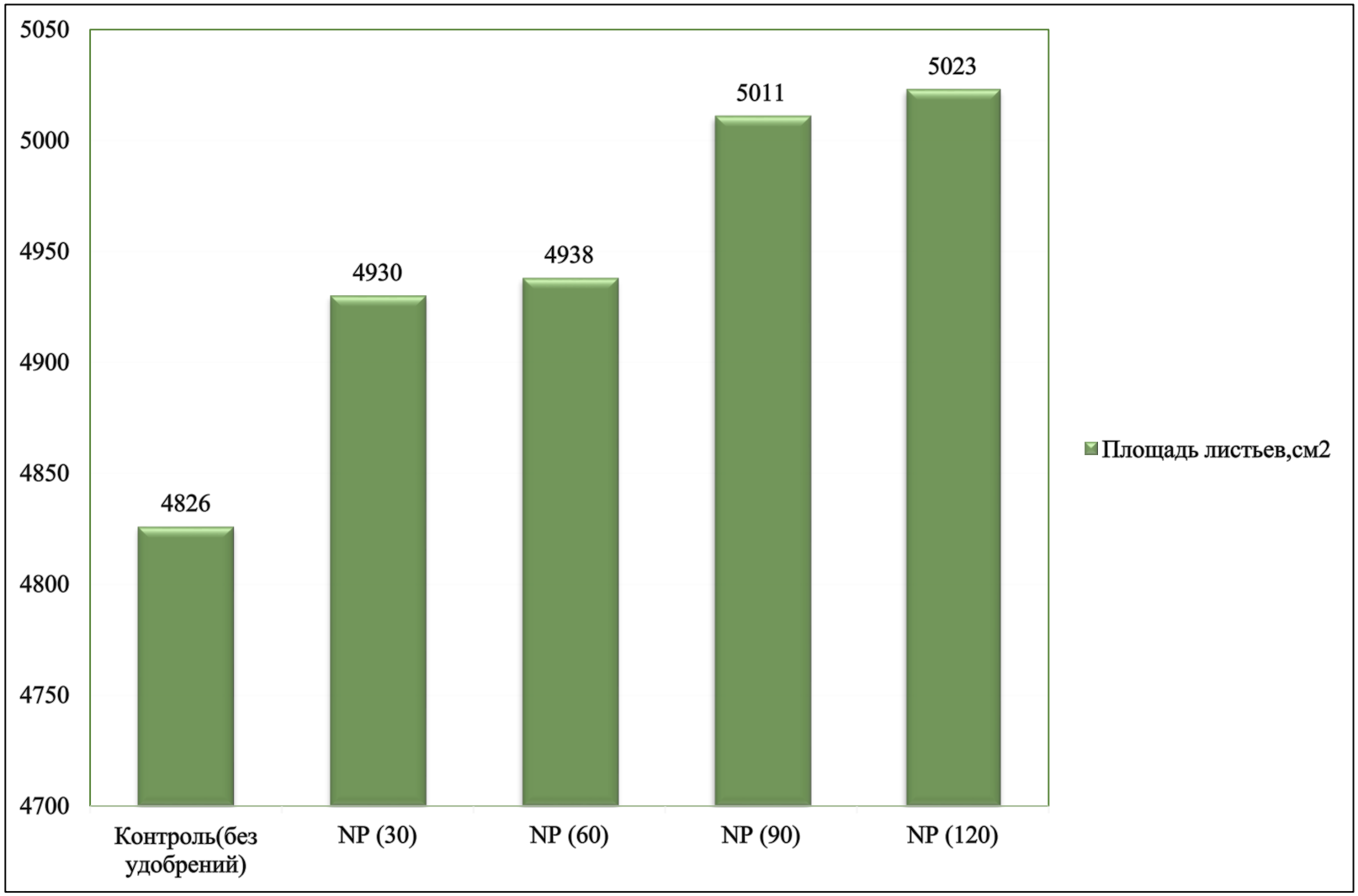
# Биометрические показатели растений капусты в фазе розетки в зависимости от дозы органоминерального удобрения

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»



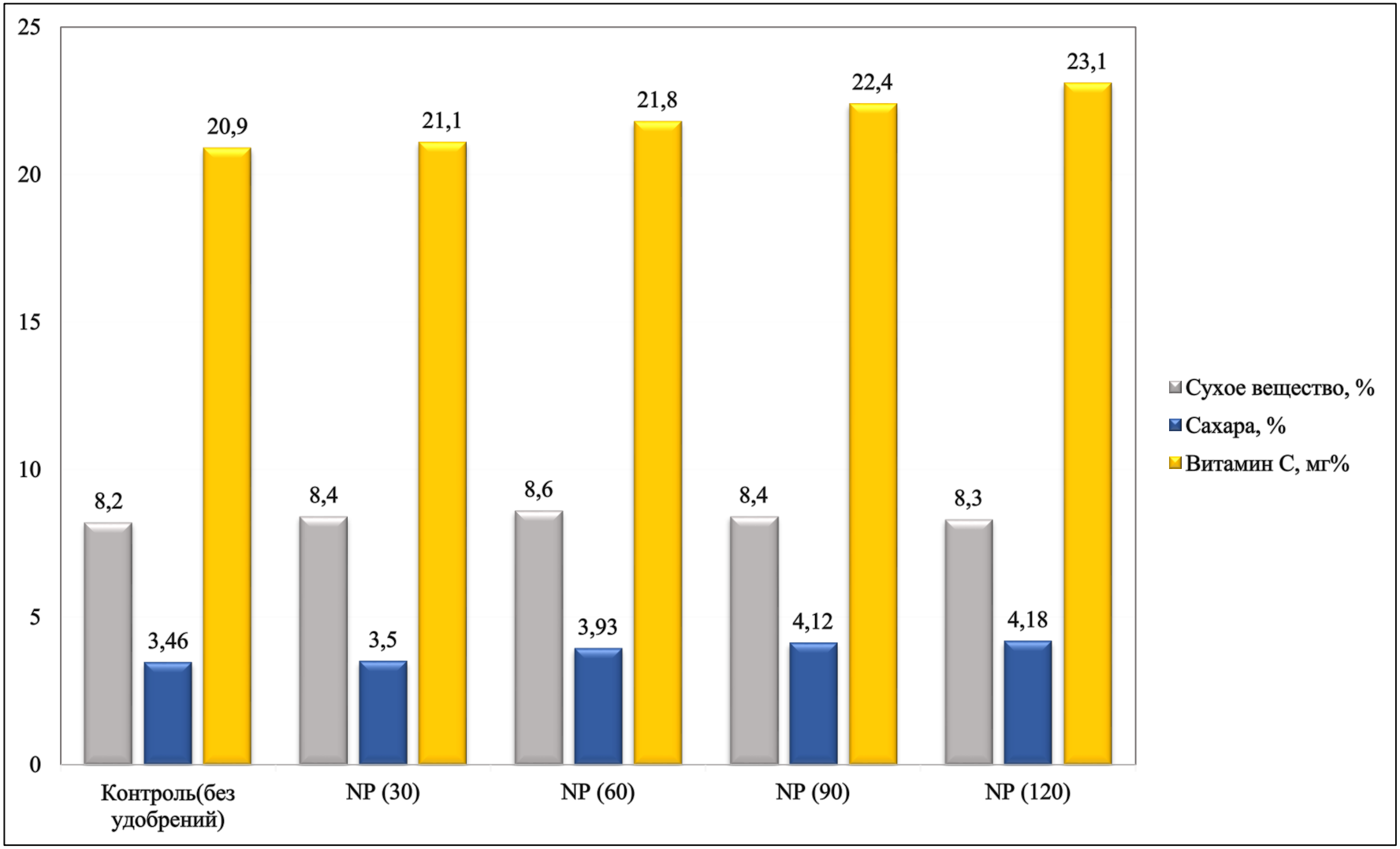
# Площадь листьев растений ранней белокочанной капусты в зависимости от дозы органоминерального удобрения

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»



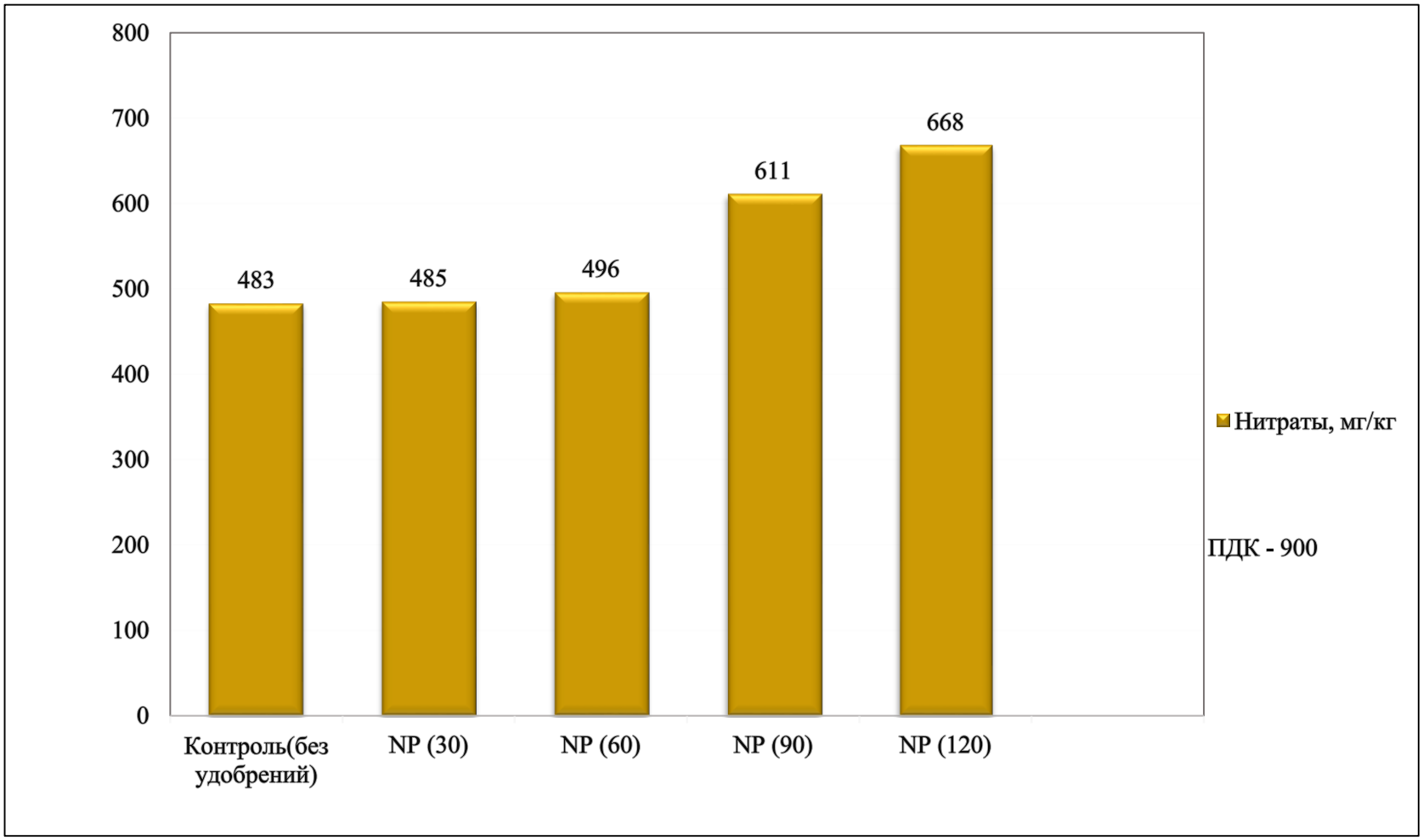
# Биохимические показатели продукции ранней белокочанной капусты в зависимости от доз органоминерального удобрения

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»



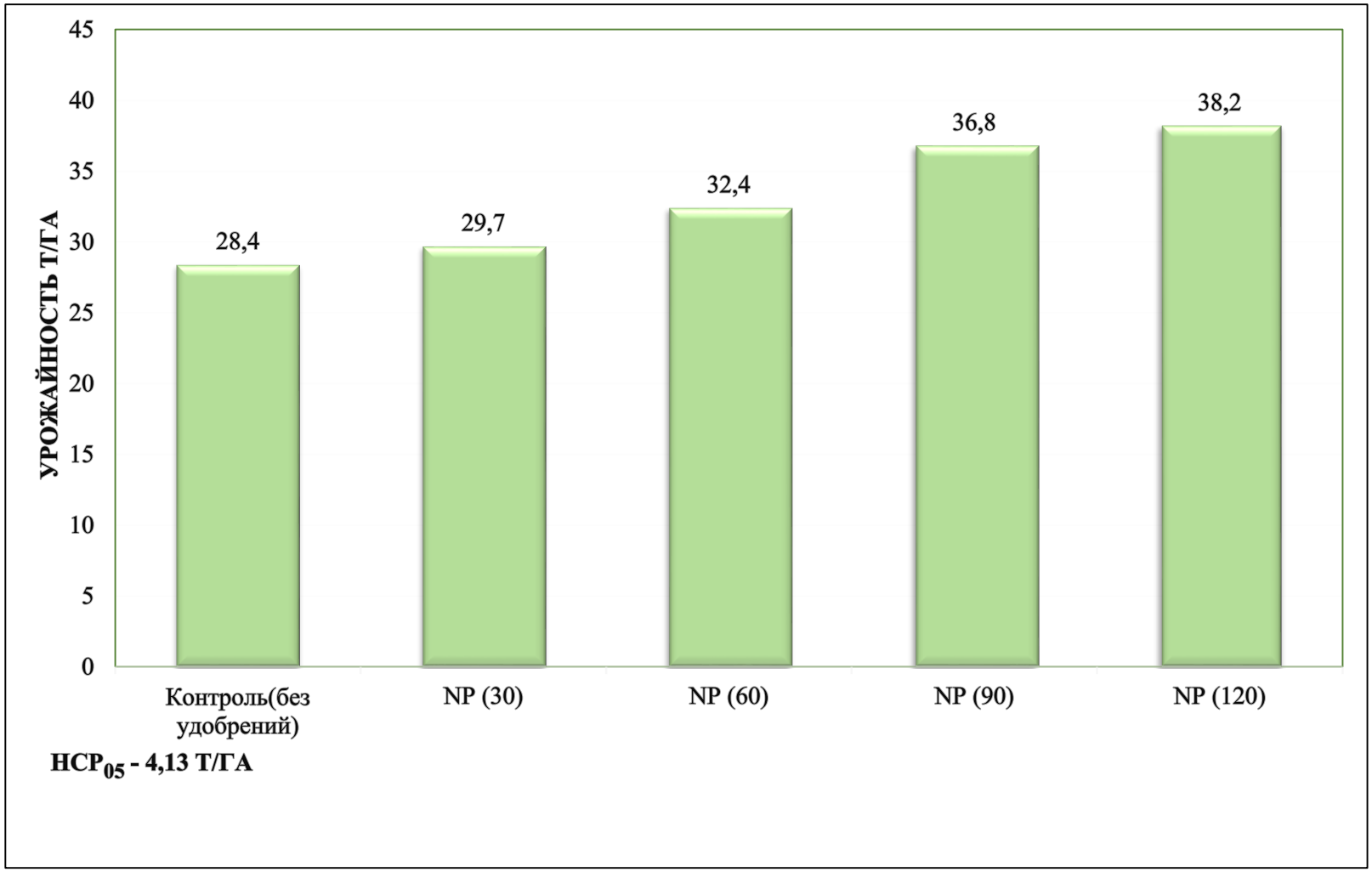
# Содержание нитратов в продукции ранней белокочанной капусты в зависимости от доз органоминерального удобрения

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»



# Эффективность новых форм комбинированных удобрений при выращивании ранней белокочанной капусты, т/га

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»



# Эффективность производства капусты белокочанной

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»

| Показатели | Контроль | NP (30) | NP (60) | NP (90) | NP (120) |
|---|---|---|---|---|---|
| Урожайность, т/га | 28,4 | 29,7 | 32,4 | 36,8 | 38,2 |
| Себестоимость производства 1 т, руб. | 11991,63 | 11684,69 | 10977,65 | 9975,77 | 9780,46 |
| Коммерческая себестоимость 1т, руб. | 12831,05 | 12502,62 | 11746,08 | 10674,08 | 10465,09 |
| Цена реализации 1т, руб. | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 |
| Прибыль в расчете на 1т, руб. | 2168,95 | 2497,38 | 3253,92 | 4325,92 | 4534,91 |
| Рентабельность, % | 16,9 | 20,0 | 27,7 | 40,5 | 43,3 |

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный Университет»

1. На основе передового отечественного опыта на базе ФГБОУ ВО Уральский ГАУ разработан инновационный продукт – смешанное комбинированное органоминеральное удобрение на основе природного добываемого минерального сырья, птичьего помета и отходов коксохимической промышленности.

2. По средствам проведения полевых опытов с зерновыми, овощными культурами и картофелем установлена высокая эффективность разработанного удобрения, оптимизированы дозы основного внесения его в почву под эти культуры. Установлено положительное влияние удобрения на рост, развитие, урожайность и качество ярового ячменя, ранней белокочанной капусты и картофеля. Так, урожайность ярового ячменя при внесении органоминерального удобрения в дозе NP (60) повышает урожайность на 0,95 т/га или на 24%, урожайность ранней белокочанной капусты при дозах внесения NP (90) и NP (120) на 8,4; 9,8 т/га или на 29,6; 34,5 % соответственно. Урожайность картофеля при дозе NP (90) и NP (120) на 5,5; 5,9 т/га или на 30; 32,2%.

3. Расчетами экономической эффективности установлено, что экономически целесообразно под раннюю белокочанную капусту вносить новое органоминеральное удобрение в дозе NP (120), яровой ячмень NP (30), под картофель NP(90), что обеспечивает низкую себестоимость и повышает рентабельность производства этих культур при высоком качестве продукции.

Уральский государственный аграрный университет

# *Благодарю за внимание!*

Наши контакты:

**Карпухин Михаил Юрьевич**
Проректор по научной работе и инновациям,
заведующий кафедрой овощеводства и
плодоводства им. проф. Н.Ф. Коняева,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

8(343) 350-97-56
8(912) 25-30-413

mkarpukhin@yandex.ru