

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа села Высокое Башмаковского района  
Пензенской области

**Научно-практическая конференция «Старт в науку»**

**Исследование полезных свойств цветных  
сортов картофеля для людей с сахарным  
диабетом.**

**Выполнила:** Караульщикова Елена,

ученица 9 класса

МБОУСОШ с. Высокое

**Руководитель:** Кожевникова

Татьяна Ивановна,

учитель биологии

МБОУСОШ с. Высокое

Село Высокое

2020



## Введение

Картофель - одна из наших самых любимых культур, из клубней которой можно приготовить множество вкуснейших блюд. Многие у нас в стране, если не все, любят картошку и охотно её потребляют.

К сожалению, у меня есть родственники, страдающие сахарным диабетом 2 типа, поэтому они ограничены в питании. Так, например, из-за большого содержания крахмала в клубнях картофель имеет высокий **гликемический индекс** и поднимает уровень сахара в крови, что особенно опасно при диабете.

Но исключать его из рациона полностью нельзя. Ведь картофель содержит не только полисахариды (крахмал), но и другие полезные компоненты. Например, минеральные вещества, белки, клетчатку, жиры и витамины

**Я задумалась: а есть ли сорта картофеля, предназначенные для людей с сахарным диабетом и гипертоников?**

Оказалось, что такие сорта, действительно, есть.

Каким должен быть сорт картофеля для больных сахарным диабетом и гипертоников?

Во-первых, **это должен быть сорт для варки или запекания.**

Во-вторых, в клубнях **не должно быть высокого содержания крахмала и других полисахаридных соединений.**

Вышеназванным критериям соответствуют ранние сорта (срок их полного созревания 60-90 дней).

Кроме того, низкосахаристые сорта объединяет **причудливый цвет мякоти - фиолетовый, синий, красный.** Может быть, они уступают по некоторым вкусовым параметрам более крахмалистому картофелю, но они полезнее и содержат **антиоксиданты.**

Также считается, что сорта картофеля с фиолетовой и синей мякотью **понижают кровяное давление** и содержат вещества, которые используются для лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Изучив эти сведения, я решила проверить, так ли это?

**Гипотеза:** в клубнях цветного картофеля содержание крахмала ниже, а оксидантная активность выше, чем в клубнях с белой мякотью.

**Цель работы:** исследовать полезные свойства цветного картофеля для людей с сахарным диабетом.

1. Собрать информацию об уровне заболеваемости сахарным диабетом жителей Пензенской области, Башмаковского района и села Высокое.
2. Собрать информацию о составе и свойствах картофеля с цветной мякотью:
3. Узнать, какие сорта предпочитает выращивать население на своих приусадебных участках (анкетирование)
4. Изучить методику исследования на содержание крахмала и антиоксидантов в клубнях картофеля.
5. Провести исследования и сравнить исследуемые образцы клубней картофеля.

**Методы исследования:** -поисковый (сбор информации по теме);  
- анкетирование;  
-лабораторное исследование;  
-анализ и систематизация собранной информации

**Объекты исследования:** сорта картофеля  
- «Парпл маджести» (с сиреневой мякотью)  
- Розовая (с белой мякотью)  
- «Удача» (с белой мякотью)  
- «Краймбери роуз» (с розовой мякотью)

## Глава 1. Теоретическая часть исследования.

### 1. 1. Статистические данные о росте заболеваемости сахарным диабетом жителей Пензенской области и Башмаковского района.

По данным «Федерального Регистра сахарного диабета» РФ (<http://diaregistry.ru/content/o-proekte.html#content>) по итогам 2018 года Пензенская область стала лидером, заняв верхнюю строчку в финальном рейтинге регионов в Федеральном регистре больных сахарным диабетом. Рейтинг рассчитывается на основе достижения регионами 4 показателей, суммарный итог которых позволяет занять определенное место в таблице среди всех субъектов страны. По итогам 2019 года наш регион занимает вторую строчку (после Архангельской области).

По словам главного внештатного специалиста эндокринолога Министерства здравоохранения Пензенской области Екатерины Князькиной **в Пензенской области продолжительность жизни у больных сахарным диабетом 1-го типа составляет - 57,1 лет, 2-го типа - 73,7 лет».**

Для сравнения показатели по Российской Федерации составляют 53,7 лет - 1 тип и 73,1 лет - 2 тип.

Вместе с тем, такой показатель, как «распространённость сахарного диабета на 100 тыс. населения» свидетельствует о том, что в Пензенской области в настоящее время проживает более 47 тысяч человек больных сахарным диабетом. **«Самое тревожное, что эта цифра растет ежегодно, - отмечает главный эндокринолог. - Прирост составляет порядка 2,5 тысяч человек в год».**

Но еще большее количество пациентов остается не выявленными.

Мы обратились за помощью к участковому врачу-терапевту Зиминой Елене Анатольевне с целью узнать статистику заболеваемости сахарным диабетом по Башмаковскому району и селу Высокое.

Результаты таковы:

#### Население Башмаковского района

Всего:	19866 чел.
Дети от 0 до 14 лет	3028 чел.
Подростки	582 чел.
Взрослые от 18 лет и старше	16256 чел.

## Статистика заболеваемости сахарным диабетом по Башмаковскому району

	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
Всего	888	884	1	3
I тип	25	21	1	3
II тип	863	863	0	0
Из них впервые выявлены	91	91	0	0
I тип	1	1	0	0
II тип	90	90	0	0

В селе Высокое на данный момент выявлено 18 человек с сахарным диабетом II типа (всего население- 320 человек).

### 2.1. Химический состав картофеля.

В клубнях картофеля содержатся белки, углеводы, витамины и минеральные соли. Основным витамином является аскорбиновая кислота. В клубнях найден почти весь комплекс витамина В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>), фолиевая кислота, кроме того витамин В<sub>5</sub> (никотиновая кислота). Все эти добавочные факторы питания имеют важное физиологическое значение как необходимый организму материал для построения ферментных систем. Из минеральных солей в клубнях преобладают соли калия (568 мг%) и фосфора, а из органических кислот - лимонная, щавелевая, яблочная. В кожуре клубней картофеля и всей надземной части растения содержится ядовитый гликоалкалоид соланин.

Цветные сортовые линии с фиолетовой, красной и розовой мякотью содержат меньше сахаров и относятся к некрахмалистым видам, зато в них много:

- каротиноидов;
- клетчатки;
- фенольных компонентов;
- антиоксидантов;
- пектиновых веществ.

Благодаря такому составу снижается риск повреждения сосудов от сахаров, они укрепляются.

Картофель содержит полезные для диабетика микроэлементы – железо, цинк, селен, фтор, йод, алюминий. Цинк (0,36 мг/100 гр.) активизирует выработку естественного инсулина и ферментов поджелудочной железы.

Врачи-диетологи и сторонники здорового образа жизни обычно картошку поругивают: в клубнях много крахмала, который приводит к развитию сахарного диабета и ожирению. А вот когда речь заходит о цветном картофеле, все моментально соглашаются: он очень полезен! У людей,

которые ежедневно едят фиолетовые и розовые клубни, укрепляются стенки кровеносных сосудов, снижается риск развития атеросклероза и онкологических заболеваний. Почему? Да потому что в такой картошке очень много антоцианов – именно они отвечают за яркую окраску мякоти. И именно они, по мнению врачей, замедляют старение человеческого организма.

Для нас гораздо привычнее фиолетовая свекла, сиреневый лук, или красный болгарский перец. Там тоже есть антоцианы. Но в цветном картофеле их в разы больше!

Для сравнения:

- в клубнях с белой мякотью их от 50 до 100 мг на 100 г. сырого овоща,
- с ярко-желтой – до 200 мг,
- с красной и фиолетовой – 500–800 мг.

Но главное, в отличие от обычного картофеля, цветной картофель не запрещен для диабетиков – его можно есть в запеченном виде, и это не влияет на показатели сахара.

### **3.1. Гликемический индекс**

Решающим фактором при определении, можно ли кушать тот или иной продукт при диабете, является гликемический индекс (ГИ). Это условная величина отражает скорость образования глюкозы и быстроту ее проникновения в кровь. Безопасные для диабетика продукты имеют  $ГИ \leq 30$  единицам.

Гликемический индекс более 70 единиц подлежит запрету.

По сравнению с другими овощами картофель имеет очень высокий гликемический индекс. Он изменяется в зависимости от сорта картофеля и способа кулинарной обработки. Достаточно высокая гликемическая активность корнеплодов обусловлена содержанием в них крахмала.

Данный полисахарид усваивается организмом быстрее, чем другие сложные углеводы (пектин, клетчатка и др.), поэтому при его употреблении уровень глюкозы в крови поднимается выше допустимой нормы. В процентном отношении разные сорта картофеля содержат от 10 до 25% крахмала.

Чем ниже содержание крахмала, тем безопаснее будет сорт картофеля для больного сахарным диабетом.

Для больных диабетом есть особенные сорта картошки, в которых уровень сахаров и крахмала ниже на 30%, чем в обычных видах. Цветные сортовые линии с фиолетовой, красной и розовой мякотью содержат меньше сахаров и относятся к некрахмалистым видам.

## Глава 2. Исследовательская часть

### 2.1. Анализ и обобщение результатов анкетирования населения с. Высокое

В ходе анкетирования было опрошено 26 человек. Результаты анкетирования следующие:

На вопрос, **какую роль в жизни играет картофель** – все 26 человек дали ответ, что это **второй, или даже первый хлеб на столе.**

На вопрос, **сколько сортов картофеля высаживают на приусадебном участке**, 19 человек ответили -3сорта, 7 человек – 4 сорта.

На вопрос о том, **как влияет содержание крахмала на качество картофеля**, 22 человека сказали, что **содержание крахмала обеспечивает рассыпчатость клубней в результате варки**, 4 человека затруднились ответить.

На вопрос **«Знаете ли Вы, что такое гликемический индекс продукта?»** только один человек дал положительный ответ.

О сортах цветного картофеля 7 человек из опрошенных жителей имеют представление, однако на своих приусадебных участках никто не выращивает и о полезных свойствах картофеля с цветной мякотью практически ничего не знают.

### 2.2. Исследование содержания крахмала в клубнях картофеля с белой мякотью и цветной мякотью

Процентное содержание крахмала определяла по плотности клубней картофеля.

**Приборы и материалы:** весы с разновесами, сосуд с отливом, мензурка, клубни картофеля, таблица «Определение содержания крахмала в клубнях картофеля по плотности».

Ход исследования:

1. Подготовила исследуемые клубни, пронумеровала и подписала.
2. С помощью весов определила массу каждого клубня.
3. Клубни по очереди опускала в сосуд с водой: объём вытесненной жидкости будет объёмом клубней.
4. По формуле:  $\text{плотность} = \frac{\text{масса клубня}}{\text{объём клубня}}$  ( $\rho = \frac{m}{V}$ ) определила плотность каждого клубня.
5. По таблице определила процентное содержание крахмала в клубнях.
6. Полученные результаты внесла в таблицу:



## Содержание крахмала в исследуемых клубнях картофеля .

Сорта картофеля	Масса клубней г	объем клубней см <sup>3</sup>	Плотность клубней кг/м <sup>3</sup>	Содержание крахмала
Сорт №1 <b>Парпл маджести</b> ( с сиреневой мякотью)	24	22	1090	16
Сорт №2 <b>Розовая с белой мякотью</b>	26	20	1130	24,6
Сорт №3 <b>Удача ( с белой мякотью)</b>	100	87	1149	28,9
Сорт №4 <b>Краймбери</b> ( с розовой мякотью)	44	40	1089	18,2

Исследование показало, что клубни сортов цветного картофеля содержат меньше крахмала, чем клубни с белой мякотью. Меньше всего крахмала содержится в клубнях сорта **Парпл маджести** с сиреневой мякотью – 16%.

### 2.3. Определение содержания антиоксидантов в картофеле

Содержания антиоксидантов в картофеле проводили методом перманганатометрии. 0,05 М раствор перманганата калия в 0,024 М растворе серной кислоты титровали при разбавленном 1:10 картофельным соком до обесцвечивания . Показателем Содержания антиоксидантов в картофеле служит объем препарата (объекта) в миллилитрах, израсходованный на титрование 1 мл 0,05 М раствора перманганата калия. Чем меньше объем сока, израсходованный на титрование, тем выше антиокислительная активность.

Сорта картофеля	Объем сока, израсходованный на титрование (мл)
Сорт №1 <b>Парпл маджести</b> ( с сиреневой мякотью)	7
Сорт №2 <b>Розовая с белой мякотью</b>	16

Сорт №3 Удача ( с белой мякотью)	19
Сорт №4 Краймбери роуз ( с розовой мякотью)	9

Исходя из результатов делаем вывод: в цветных сортах картофеля содержание антиоксидантов выше, чем в обычных, с белой мякотью.

### **Качественная реакция на наличие природных антиоксидантов (флавоноидов) в клубнях картофеля.**

В пробирки с соком картофеля приливали 10%-й спиртовой раствор гидроксида натрия. Появление желтого, оранжевого или коричневого окрашивания свидетельствует о содержании в соке флавоноидов.

По результатам проведённой качественной реакции наиболее интенсивное окрашивание произошло в пробирках с сортом Парпл маджести и Краймбери роуз (коричневое окрашивание), в соке клубней с белой мякотью тоже обнаружены флавоноиды (бледно-жёлтое окрашивание).

### **Заключение.**

1. В ходе исследования подтвердились сведения о том, что в клубнях цветного картофеля содержание крахмала ниже, а оксидантная активность выше, чем в клубнях с белой мякотью. Особенно низким содержанием крахмала отличается сорт Парпл маджести с фиолетовой мякотью.
2. Следовательно, зная об этом, буду рекомендовать своим родственникам, страдающим сахарным диабетом, использовать в пищу сорта картофеля с цветной мякотью.
3. Результаты анкетирования показали слабую осведомлённость населения о свойствах цветного картофеля, а заболеваемость сахарным диабетом растёт. Следовательно, необходимо вести просветительскую работу с населением.

И в заключение, хочу предложить продегустировать картофель с цветной мякотью, чтобы оценить его вкусовые качества!

## Приложения

### Анкета для проведения опроса населения.

1. Что в Вашей жизни значит картофель?
2. Сколько сортов картофеля Вы выращиваете на приусадебном участке?
3. Как Вы думаете, как влияет содержание крахмала на качество картофеля?
4. Знаете ли Вы, что такое гликемический индекс продуктов?
5. Известно ли Вам о существовании сортов картофеля с цветной мякотью?
6. Выращиваете ли Вы такие сорта картофеля на приусадебном участке?
7. Что Вам известно о свойствах картофеля с цветной мякотью?

#### Анализ и обобщение результатов анкетирования населения с. Высокое

В ходе анкетирования было опрошено 26 человек. Результаты анкетирования следующие:

На вопрос, **какую роль в жизни играет картофель** – все 26 человек дали ответ, что это **второй, или даже первый хлеб на столе.**

На вопрос, **сколько сортов картофеля высаживают на приусадебном участке**, 19 человек ответили -3сорта, 7 человек – 4 сорта.

На вопрос о том, **как влияет содержание крахмала на качество картофеля**, 22 человека сказали, что **содержание крахмала обеспечивает рассыпчатость клубней в результате варки**, 4 человека затруднились ответить.

На вопрос **«Знаете ли Вы, что такое гликемический индекс продукта?»** только один человек дал положительный ответ.

О сортах цветного картофеля 7 человек из опрошенных жителей имеют представление, однако на своих приусадебных участках никто не выращивает и о полезных свойствах картофеля с цветной мякотью практически ничего не знают.

**Определение содержания крахмала в клубнях картофеля по плотности.**

Плотность кг/м	Содержание крахмала	Плотность кг/м	Содержание крахмала	Плотность кг/м	Содержание крахмала
1080	13.9	1107	19.7	1134	25.5
1081	14.1	1108	19.9	1135	25.7
1082	14.3	1109	20.1	1136	25.9
1083	14.5	1110	20.5	1137	26.1
1084	14.7	1112	20.9	1138	26.3
1085	14.9	1113	21.1	1139	26.5
1086	15.1	1114	21.4	1140	26.7
1087	15.4	1115	21.6	1141	27.2
1088	15.6	1116	21.8	1142	27.4
1089	15.8	1117	22	1143	27.6
1090	16.0	1118	22.2	1144	27.8
1091	16.4	1119	22.5	1145	28.0
1092	16.6	1120	22.7	1146	28.3
1093	16.9	1121	22.9	1147	28.5
1094	17.1	1122	23.1	1148	28.7
1095	17.3	1123	23.3	1149	28.9
1096	17.5	1124	23.5	1150	29.1
1097	17.7	1125	23.7	1151	29.3
1098	17.9	1126	24.0	1152	29.6
1099	18.2	1127	24.2	1153	29.8
1110	18.4	1128	24.4	1154	30

**Содержание крахмала в исследуемых клубнях картофеля .**

Сорта картофеля	Масса клубней г	объем клубней см <sup>3</sup>	Плотность клубней кг/м <sup>3</sup>	Содержание крахмала
Сорт №1 <b>Парпл маджести</b> ( с сиреневой мякотью)	24	22	1090	16
Сорт №2 <b>Розовая с белой мякотью</b>	26	20	1130	24,6
Сорт №3 <b>Удача ( с белой мякотью)</b>	100	87	1149	28,9
Сорт №4 <b>Краймбери</b> ( с розовой мякотью)	44	40	1089	18,2

**Таблица результатов исследования антиоксидантной активности клубней картофеля разных сортов**

Сорта картофеля	Объем сока, израсходованный на титрование (мл)
Сорт №1 <b>Парпл маджести</b> ( с сиреневой мякотью)	7
Сорт №2 <b>Розовая с белой мякотью</b>	16
Сорт №3 <b>Удача ( с белой мякотью)</b>	19
Сорт №4 <b>Краймбери роз</b> ( с розовой мякотью)	9

«Федеральный Регистр сахарного диабета» РФ

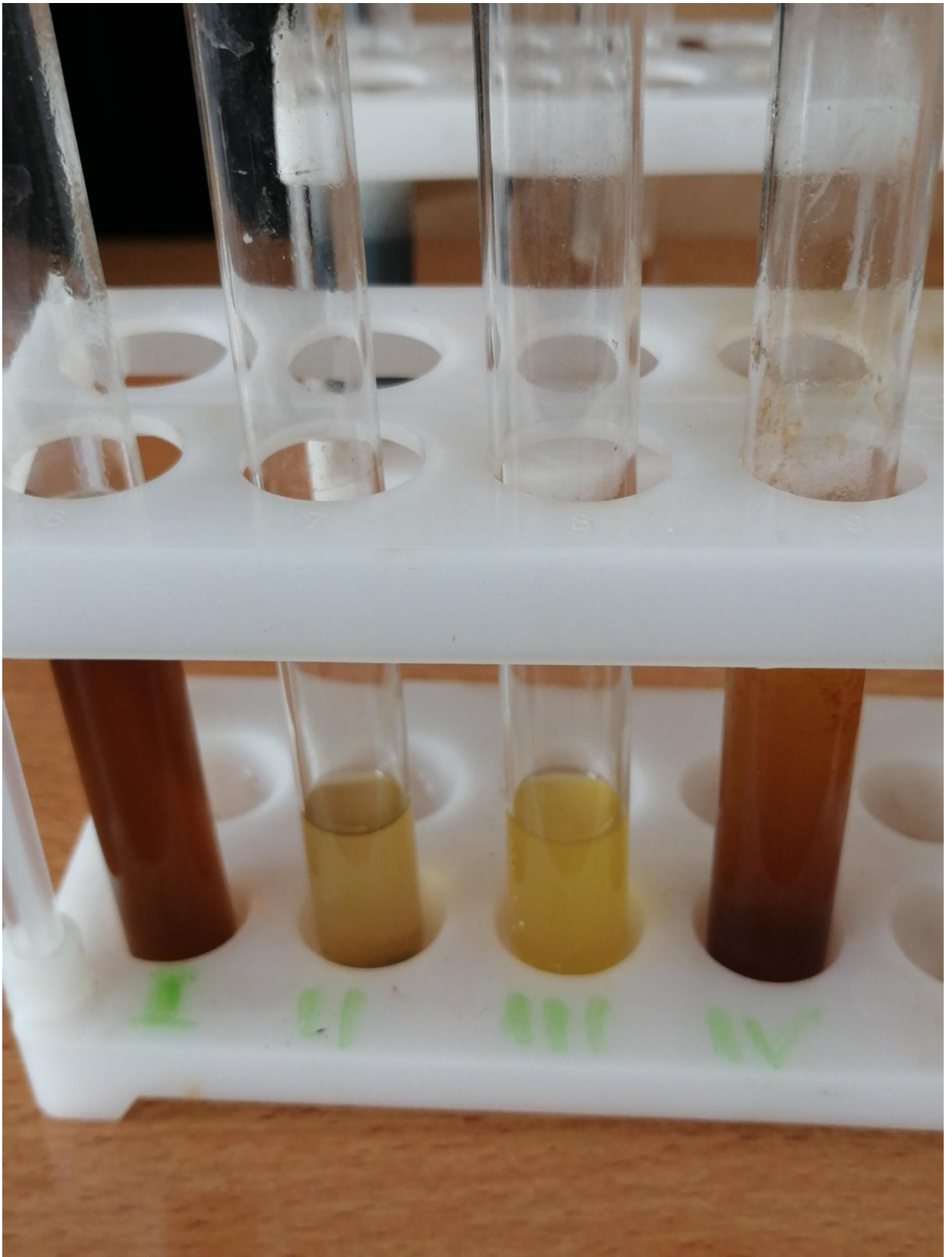
## РЕЙТИНГ РЕГИОНОВ (НА 15.01.20)

Рейтинг	Ранг 2019	Ранг 2018	Изменение	Балл 2019	100т.н.	Кач.	Обн.	НБА1
Архангельская обл	1	2	+1	11	4	1	2	4
Пензенская обл	2	1	-1	22	16	4	1	1
Ярославская обл	3	3	+0	25	15	5	3	2
Тюменская обл	4	7	+3	34	20	7	4	3
Иркутская обл	5	21	+16	42	25	2	9	6
Нижегородская обл	6	4	-2	46	8	11	15	12
Воронежская обл	7	14	+7	50	5	11	20	14
Оренбургская обл	8	5	-3	51	21	9	11	10









### Список источников информации.

1. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства / В.И.Филатов, Г.И.Баздырев, М.Г.Обьедков и др.; Под ред. В.И.Филатова.- М.: Колос, 1999, - 724 с.
2. Растениеводство с основами селекции и семеноводства /" Г.В.Коренев, П.И.Подгорный, С.Н.Щербак; Подред, Г.В.Коренева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1990. - 575 с.
3. Выращивание картофеля / Г.С.Посыпанов, В. Е.Д Б, Г.В.Коренев и др.; Под ред. Г.С.Посыпанова. - М.: Колос, 1997. - 447 с.
4. Сайт «Федерального Регистра сахарного диабета» РФ (<http://diaregistry.ru/content/o-proekte.html#content>)
5. <https://hozzdvor.ru/cvetnoj-kartofel.html>
6. <https://www.liveinternet.ru/users/3109898/post380405100>