

Муниципальное автономное образовательное учреждение

«Лицей №4» г. Чебоксары

**Влияние сукцессионных процессов на ценопопуляцию
Венериного башмачка настоящего в окрестностях реки
Варламовка**

Автор:

Ершова Наталья Алексеевна,
ученица 11Б класса
МАОУ «Лицей №4» г. Чебоксары

Руководитель:

учитель биологии
Прохорова Любовь Николаевна

Чебоксары – 2020

Содержание

1. Введение.....	3
2. Эколого-биологическая характеристика Венериного башмачка настоящего (<i>Cypripedium calceolus L.</i>).....	5
3. Возрастные особенности и структура ценопопуляций венериного башмачка настоящего (<i>Cypripedium calceolus L.</i>)....	6
4. Результаты изучения ценопопуляций венериного башмачка настоящего (<i>Cypripedium calceolus L.</i>).....	8
4.1. Описание условий произрастания ценопопуляций венериного башмачка настоящего (<i>Cypripedium calceolus L.</i>).....	8
4.2. Определение виталитетного состояния ценопопуляции венериного башмачка настоящего (<i>Cypripedium calceolus L.</i>).....	10
4.3. Определение индекса возобновления (Iв) состояния ценопопуляции венериного башмачка настоящего (<i>Cypripedium calceolus L.</i>).....	11
5. Выводы.....	11
6. Заключение.....	12
7. Литература.....	12
8. Приложение.....	14

Введение.

Сохранение биоразнообразия – важнейшая проблема современности. В России важность сохранения редких видов растений отражена в документе «Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов». Как отмечается в данном документе, для обеспечения сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов необходимо исследование биологических и экологических особенностей редких и находящихся под угрозой исчезновения животных, растений и грибов. Деятельность человека и естественные сукцессионные процессы изменяют структуру природных ландшафтов и экосистем, и в первую очередь при этом страдают редкие малочисленные виды [9]. Проблема исчезновения видов также прописана в 15 цели Устойчивого развития – Сохранение экосистем суши: «Защита, восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное управление лесами, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биологического разнообразия».

Утрата редких видов растений под действием любых негативных факторов является глобальной проблемой. Вымирание любого биологического вида – невосполнимая потеря. Генотипы неповторимы, поэтому утраченный вид с уникальными свойствами исчезает навсегда. Как известно, устойчивость экосистемы напрямую зависит от видового разнообразия в ней. Поэтому сохранение редких видов «in vitro» стало одной из основных задач современности [4].

Семейство Орхидные (*Orchidaceae*) имеет в своем составе много ярких редких и исчезающих видов. В силу своих эколого-биологических особенностей они чутко реагируют на как на сукцессионные изменения, так и на антропогенные воздействия и одними из первых выпадают из состава растительных сообществ. Однако до настоящего времени многие особенности биологии и экологии, включая их реакции на различные биотические, абиотические и антропогенные факторы, изучены недостаточно.

В связи с этим особую **актуальность** и значимость приобретают ценопопуляционные исследования отдельных видов растений. Они позволяют провести диагностику состояния той или иной популяции и служат основой для определения потенциально уязвимых видов растений. В сложившихся условиях популяции отдельных видов живых организмов испытывают угнетение и стресс, при котором замедляется или практически прекращается размножение, нарушаются процессы онтогенеза, что приводит к сокращению численности, изменению ареала обитания и возникновению угрозы исчезновения.

Так, например, Венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus* L.), являясь обитателем лесной зоны европейской части России, Западной и восточной Сибири, Дальнего Востока, находится под охраной: занесен в Красные книги Международного союза охраны природы (МСОП), России, Чувашской Республики. Венерин башмачок - охраняемый вид первой категории в Чувашской Республике, находящийся под угрозой исчезновения. В Чувашии произрастает по правому берегу р. Волга, в Присурье и Заволжье. Данный вид был найден на территории Чувашии, но не был изучен, в особенности онтогенетическая структура и жизненное состояние – важные показатели устойчивости популяции и вида в целом.

Цель исследования: изучение влияния сукцессионных процессов на популяции Венериного башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus* L.) в окрестностях р. Варламовка Чувашской Республики.

Предмет исследования: эколого-биологические особенности (онтогенетические показатели, эколого-биологические характеристики популяций, факторы риска) ценопопуляций *Cypripedium calceolus* L. в условиях естественных фитоценозов.

Объект исследования: вид Венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus* L.).

Гипотеза исследования: мы предполагаем, что обнаруженная нами популяция венериного башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus* L.) находится в угнетенном состоянии из-за высокой антропологической нагрузки.

Задачи исследования:

- описать климатические условия места произрастания башмачка настоящего;
- определить структуру и химический состав почвы места произрастания орхидеи;
- определить тип растительности;
- описать условия произрастания данного вида в указанных участках;
- изучить эколого-фитоценотические особенности видов, динамику их численности и онтогенетической структуры.
- оценить возможности сохранения, выявить новые факторы риска, предложить рекомендации по охране данной ценопопуляций.

Методы исследования:

- анализ литературных источников;
- методы закладки и описания учетных площадок;
- методы ценопопуляционных исследований возрастного состава, плотности, продуктивности и пространственной структуры, виталитета;
- морфометрические методы;
- методы статистической и графической обработки данных.
- метод геоботанического описания для определения типа растительности [10];
- «мокрый» метод определения механического состава почвы [11];
- ситовой метод определения структурного состава почвы [12].

Сроки проведения исследований: июнь 2016 – октябрь 2020 года.

Место проведения исследований: популяцию Венериного башмачка настоящего мы обнаружили на правом берегу реки Варламовка, расположенной рядом с озером Астраханка в Заволжье. Эта территория относится к 119 кварталу Государственного природного заказника Заволжский.

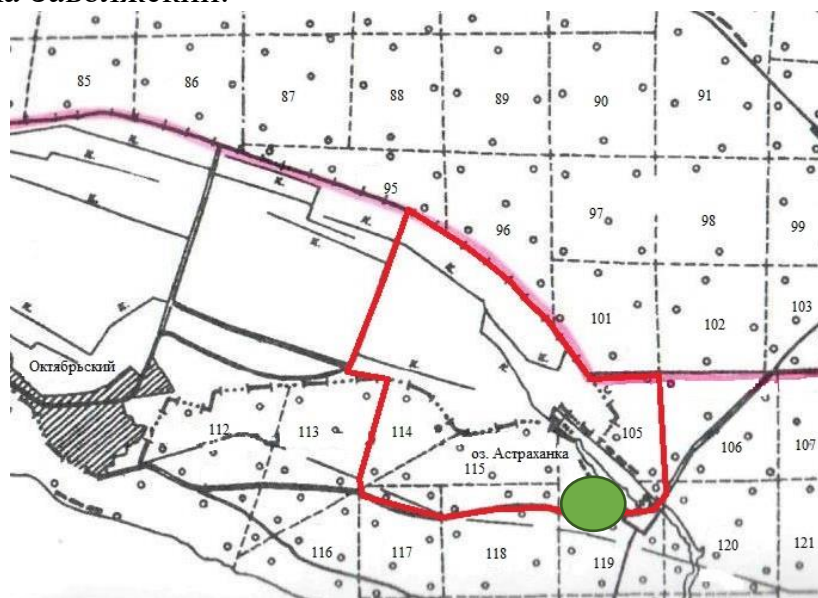


Рис. 1. Место произрастания венериного башмачка настоящего

Исследуемая нами популяция произрастает в правом побережье р. Варламовка в заволжских лесах. Этот участок относится к Заволжскому низменно-полесскому району подтаежных (хвойно-лесной) области Урало-Западносибирской провинции Камско-Печерско-Западно-Уральской подпровинции сложных еловых (подтаежных) лесов. По физико-географическому районированию Среднего Поволжья, низменного Заволжья подзоны смешанных лесов; по растительному районированию – относится к Заволжскому боровому району.

В растительном покрове преобладают сосновые леса. По возвышенным местам распространены сосняки лишайниковые, в понижениях – сосняки-зеленомошники с елью, которые по граница болот переходят в сосняки сфагновые. Местами вкраплены смешанные леса, березняки, осинники.

По климатическим условиям ЗВ выделен в северный относительно прохладный климатический район Чувашии, а по количеству выпадающих осадков относится к наиболее увлажненным районам. [3] В северной части глубина промерзания почвы достигает 1 м и более, в средней и южной - 80-90 см. Снежный покров держится пять месяцев. Величина относительной влажности в декабре-январе равна 80-90%, а в мае-июне - около 60%. Зимние осадки составляют около 39%, весенние - 16%, летние - 31%, осенние - 14%. Средняя температура января -13С, июля +19С. Осадков 450-500 мм. в год. Вегетационный период 180 дней. [1]

Практическое значение. Полученные результаты являются основой для комплекса мер по сохранению видов на территории Чувашии. Имеют существенное значение для оценки различных проявлений внутривидового биоразнообразия

Теоретическое значение. Результаты исследований могут быть использованы для проведения мониторинговых мероприятий, определения состояния популяции, рационального использования и необходимости охраны, при составлении справочников, методических и учебно-наглядных пособий

Экологический риск. Причины редкости венериного башмачка настоящего, как и других орхидных, в основном связаны с экологическими факторами. Ведущими биотическими факторами, ограничивающими распространение наземных орхидей, являются микоризообразование, высокая специализация опыления и конкуренция со стороны других растений. Абиотические факторы наиболее значимы лишь для видов с узкой экологической амплитудой [1]. Орхидные наиболее чувствительны к изменениям среды обитания, тем более к воздействию техногенных факторов. Численность и ареалы многих орхидных значительно сократились в последние годы, что связано с изменением и разрушением мест обитания при различных видах деятельности человека и сбором цветущих растений. Обрывание цветущих особей препятствует и семенному, и вегетативному возобновлению. Исследуемая нами популяция находится в окрестностях реки Варламовка, где антропогенная нагрузка на ценпопуляцию возрастает за счет туризма.

2. Общая характеристика венериного башмачка настоящего *Cypripedium calceolus* L.

Cypripedium calceolus L. – короткокорневищный травянистый кальцефильный многолетник. Стебли прямые, короткоопушенные, высотой до 50 см, основания окружены буроватыми пленчатыми влагалищами. Листья очередные, в числе до 5, широко-эллиптические, до 20 см длиной и 10 см шириной. Прицветники листовидные, длиннее

завязи. Цветки одиночные, реже по 2-3, с листовидным прицветником. Листочки околоцветника красновато-бурые. Губа вздутая, светло-желтая, внутри с красноватыми крапинками. Верхний листок околоцветника эллиптически ланцетный, с многими жилками, 3,5 – 5 см длины, боковые листочки горизонтальные, неравнобокие, линейно-ланцетные, заостренные, 4 — 6 см длины. Две тычинки и столбик с рыльцем бледно-желтые, стаминодий (тычинка утратившая способность производить пыльцу) беловатый, с пурпурно-фиолетовыми крапинами, тупой. Завязь железисто-опушенная. Побегообразование начинается в апреле, в начале мая появляются бутоны, а середине мая — начале июня происходит цветение. Продолжительность цветения 2—3 недели. Цветки опыляются насекомыми. Опылённые цветки увядают на 2—3 день. Семена вызревают и высыпаются через 2—3 месяца.

Венерин башмачок настоящий проявляет широкую пластичность – встречается по окраинам ленных болот, во влажных зеленомошных ельниках, по склонам облесенных оврагов, в сосновых лесах и остепененных дубравах. Но обязательным условием произрастания является близкое залегание известняковых пород.

Геофит. Имеет две экологические ниши: 1) в сухих и затенённых местах, чаще на склонах, с выходом или близким залеганием известняков; 2) на торфянистых влажных почвах. Кальцефил. Предпочитает хорошо увлажненные почвы, умеренное затенение. Размножается преимущественно вегетативно. Семенное размножение слабое и зависит от определенных видов грибов, необходимых для прорастания семян и развития проростков. Первые 4 года растение развивается подземно, зацветает лишь на 11–17-й год жизни. Цветет в июне, плодоносит в июле–августе.

Венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus L.*) в Красной книге Чувашской Республики относится ко II категории и является уязвимым видом. В Чувашии отмечен в Заволжье у оз. Астраханка; Порецком Мариинско-Посадском, в Козловском, Чебоксарском правобережном, Канашском районах. В начале XX века отмечался в Ядринском, Порецком, Моргаушском, Мариинско-Посадском районах. [5]

3. Возрастные особенности и структура ценопопуляций венериного башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus L.*)

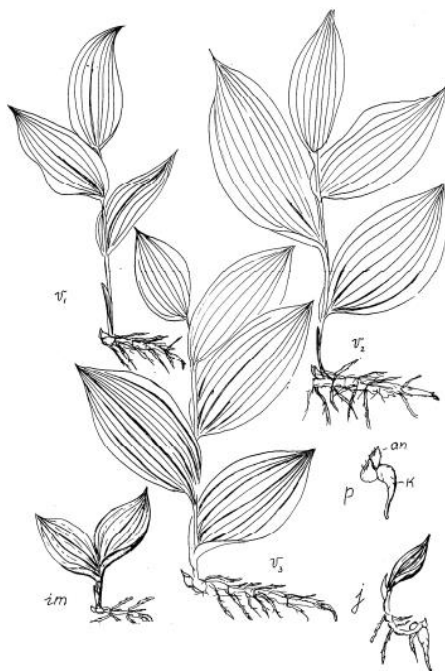




Рис. 2. Онтогенез Венериного башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus* L.)
j – ювенильный период; *im* – имматурный период; *v* – виргинильный период; *g* – генеративный период[8].

Изученные нами экземпляры соответствовали следующим онтогенетическим периодам (табл.1):

Таблица 1

Периоды	Венерин башмачок
<p>Ювенильный Образуется 1-ый молодой, нежный листочек, его длина 2–3 см ± 0,5 см, ширина 0,8–1,2 см, высота побега вместе с листьями до 4–4,5 см, то есть первый надземный стебелек около 1 см.</p>	
<p>Имматурный формируется розеточный побег из 2-х листьев и короткого междоузлия между ними. Короткое междоузлие прикрито основанием нижнего листа. Высота побега вместе с вытянутыми вверх листьями – 9–11 см, высота стебелька под листьями 2–3 см.</p>	
<p>Виргинильный имеют сформировавшиеся надземные и подземные побеги, характерные для данного вида. Листья строго эллиптической формы, хорошо выражены междоузлия. Число листьев в группе – 3-4, длина листьев 10–18 см, Число крупных жилок – 6–10 штук. Высота побега 15–25 см.</p>	
<p>Генеративный Общая высота надземного побега составляет в среднем 42–48 см, редко 36–40 см. Число листьев эллиптической формы равно 5. Эллиптической формы прицветник длиной 5–6 см, число жилок – 2–3. Самые крупные листья второй и третий, их длина составляет 13–18 см, ширина 8–11 см, нижний лист чуть короче – 10–13 см, ширина – 6–8 см. Число крупных жилок от 10 до 11 штук. На генеративных побегах чаще образуется два цветка, редко один. Хорошо завязывается плод.</p>	

Сенильный

в популяции башмачка настоящего встречаются крайне редко, по-видимому, после утраты генеративных функций растение очень быстро стареет и отмирает. Внешне напоминают виргинильные, имеют обычно 3–4 листа, несколько более свернутых.

4.1. Результаты изучения ценопопуляций венериного башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus* L.)

Данная ценопопуляция была изучена школьниками неоднократно. В 2011 году она была обнаружена обучающимися Заволжской СОШ, в 2016 году изучена обучающимися СОШ №33г. Чебоксары. Мы проводили исследования в вегетационный период (май – сентябрь) в 2019, 2020 годах.

Видовой состав фитоценозов, в составе которых произрастают особи *C. calceolus*, определяется условиями этих растительных сообществ. Для этого сделали геоботаническое описание участка леса, где произрастал Венерин башмачок. Оформили описание учетных площадок с площадью 1 м². Лесной массив данного квартала представлен сосновым лесом по формуле древостоя С10. На правом берегу небольшой участок леса представлен типичным смешанного леса. Древостой образован сосной обыкновенной, берёзой бородавчатой, елью обыкновенной, тополем дрожащим. В травянистом покрове доминируют сныть обыкновенная, вороний глаз четырехлистный, хвощ лесной, чина весенняя, фиалка лесная, копытень европейский.

Противоположная сторона р. Варламовка является излюбленным местом отдыха для горожан, приезжают на машинах, устраиваются пикники. На правом берегу, где произрастает венерин башмачок, часто бывают рыбаки. Имеются тропинки, места кострищ, довольно много бытового мусора (пластиковые бутылки, жестяные банки).

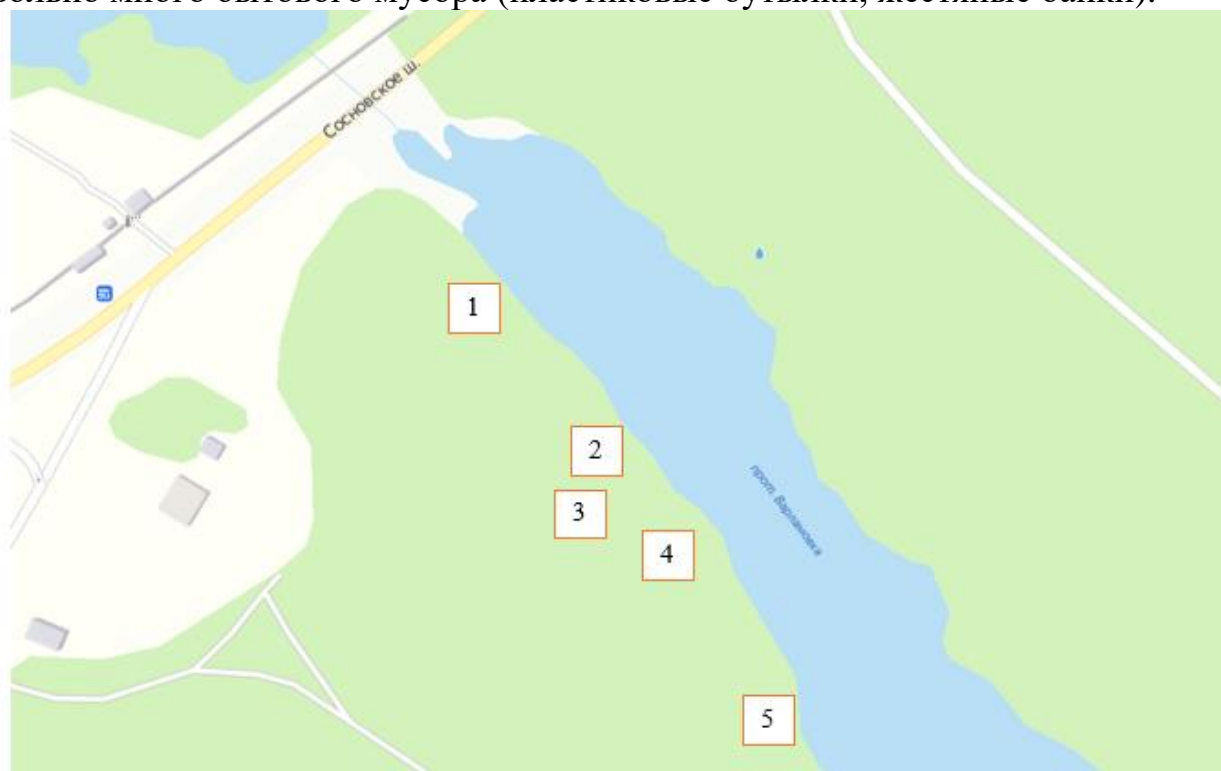


Рис. 3. Участки произрастания венериного башмачка настоящего

Сравнительная характеристика геоботанических описаний 2016, 2019 и 2020 годов показывает, что на данном участке, где встречается Венерин башмачок настоящий произошли сильные сукцессионные изменения. Две упавшие старые ели закрыли две

куртинки. В другом месте бобры прорыли ходы рядом с цветущими экземплярами. Увеличилась антропогенная нагрузка. Визуально стало больше бытового мусора, увеличилось число тропинок до 3.

В Заволжье атмосферные осадки несколько преобладают над испаряемостью, что ведет к глубокому промачиванию почв. Поэтому здесь формировалась подзолистая почва. Под покровом таежных хвойных лесов в почве формируется кислый перегной, который вымывается, образуя так называемый подзолистый горизонт.

Для структурного анализа почвы использовали ситовой метод.

Для определения химического состава почвы заказали химический анализ в лаборатории Государственном центре агрохимической службы «Чувашский».

По результатам исследований проб трёх фракций почв получились следующие средние значения:

- содержание гумуса – 11,4%
- подвижный фосфор – 165 мг
- подвижный калий – 159 мг
- аммонийный азот – 14,4 мг
- азот нитратов – 2,65 мг
- обменный кальций – 38,8 ммоль/100г
- обменный магний – 2 ммоль/100г
- рН(KCl) – 6,47 – нейтральная среда

По механическому составу почва средне-суглинистая, структурная, мелкозернистая. Главным абиотическим для произрастания Венериного башмачка фактором является достаточное содержание солей кальция в почве.

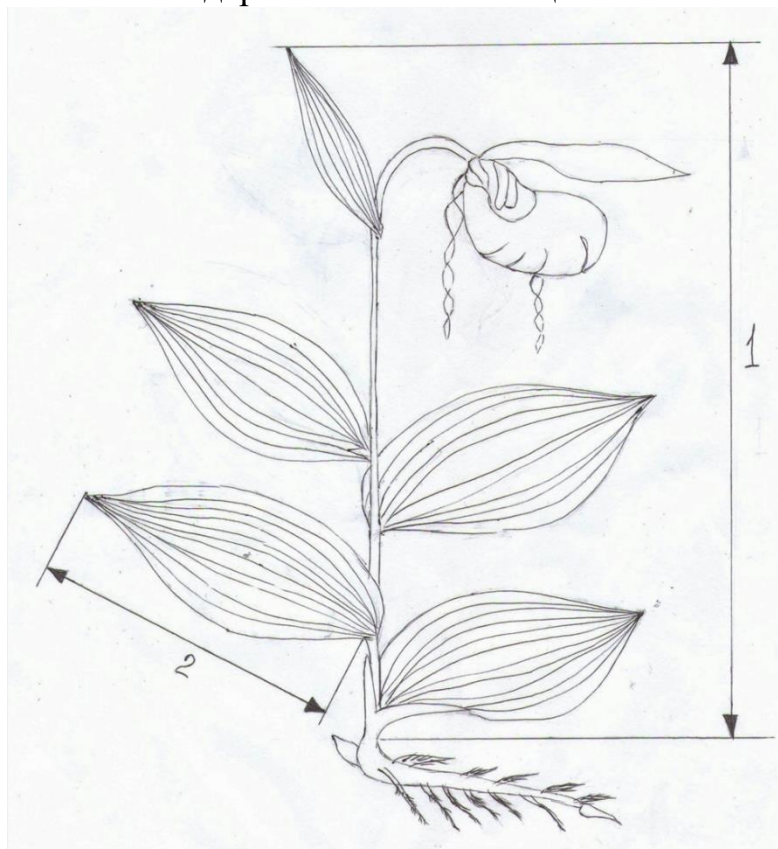


Рис.4. Схема морфометрических измерений Венериного башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus* L.)

1- высота растения, 2 – длина листа

4.2. Определение виталитетного состояния ценопопуляции венериного башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus* L.).

Виталитет - показатель жизненности (степень процветания или угнетения), основанный на строгой количественной оценке отдельных характеристик строения особи [4].

В основе определения виталитета лежит отбор нескольких признаков, в наибольшей степени отражающих жизненность растений популяции (вес растений, высота, число побегов и т.д.). Для определения виталитета формируется выборка из 25- 50 результатов измерений растений, которую ранжируют от минимума к максимуму и делят на три части – крупные (класс а), промежуточные (класс b) и мелкие (класс с) особи

Особи группируют по трем классам виталитета:

- A* – высший (50 см и выше)
- B* – промежуточный (35-49 см)
- C* – низший (23-35 см)

По соотношению встречаемости в ценопопуляции особей разных классов виталитета оценивают уровень ее жизнеспособности в конкретных условиях обитания. Результаты представляют в виде гистограммы: по оси абсцисс откладывают классы виталитета, а по оси ординат - относительные частоты встречаемости каждого класса. Затем оценивают симметричность виталитетных (размерных) спектров:

- процветающие популяции, характеризующиеся преобладанием особей первого класса виталитета; условие их выделения: $a + b / 2 > c$;
- равновесные популяции, характеризующиеся равенством встречаемости особей виталитетных классов; условие их выделения: $a+b/2 = c$;
- депрессивные популяции характеризуются преобладанием особей третьего класса виталитета; условие их выделения: $a+b/2 < c$;

Чем больше доля крупных и средних по размеру особей, тем выше виталитет популяции растений.

Таблица 2

Год исследования	Количество крупных особей (класс а) (%)	Количество промежуточных особей (класс b) (%)	Количество мелких особей (класс с) (%)	Класс виталитета	Вид популяции
2016	3 (25%)	5 (41,67%)	4 (33,33%)	Класс В	Равновесная
2019	4 (19%)	10 (47,6%)	7 (33,3%)	Класс В	Равновесная
2020	5 (23,8%)	6 (28,6%)	0 (47,6%)	Класс С	Депрессивная

Индекс виталитета сдвигается из равновесной популяции в сторону депрессивной, что свидетельствует угнетенности данной ценопопуляции венериного башмачка настоящего.

4.3. Определение индекса возобновления (Iв) состояния ценопопуляции венериного башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus* L.).

Соотношение основных возрастных групп в ценопопуляции представлено в таблице.

Таблица 3

	Количество экземпляров, 2016	%	Количество экземпляров, 2019	%	Количество экземпляров, 2020	%
Виргинильный	11	42,3	3	11,5	2	8,3
Генеративный g ₁	10	38,6	12	46,1	12	50
Генеративный g ₂	3	11,4	10	38,4	9	37,5
Генеративный g ₃	2	7,7	1	4	1	4,2

Индекс возобновления (Iв) - характеризует соотношение числа прегенеративных растений к числу генеративных (по Л. А. Жуковой) (1987) и рассчитывается по формуле:

$$I_b = \frac{\sum N_v}{\sum N_g},$$

где N_v - число особей прегенеративного состояния в популяции,

N_g - число особей генеративного состояния в популяции.

Если I_b > 1, то это означает, что на одно взрослое растение приходится более одного потомка.

Если I_b < 1, то это означает, что на одно взрослое растение приходится менее одного потомка.

Таблица 4

Параметры	2016	2019	2020
Прегенеративные экземпляры	10	3	2
Генеративные экземпляры	12	19	22
Индекс возобновления (Iв)	0,83	0,16	0,09

Индекс возобновления в 2016 году составлял величину меньше 1, что характеризовала затрудненности возобновляемости данной ценопопуляции. За последние два года этот показатель снижается катастрофически.

Выводы:

1. Обнаруженная нами популяция Венериного башмачка настоящего произрастает в прохладных климатических условиях, способна перенести глубокие промерзания почвы и при умеренной освещенности и хорошем увлажнении почвы.

2. По механическому составу почва средне-суглинистая, структурная, мелкозернистая, с достаточным содержанием солей кальция в почве.

3. Индекс виталитета сдвигается из равновесной популяции в сторону депрессивной, что свидетельствует об угнетенности данной ценопопуляции Венериного башмачка.

4. Соотношение вегетативных и генеративных особей в наблюдаемое нами время изменилось в сторону увеличения генеративных экземпляров, изначально невысокий индекс возобновления уменьшился в 10 раз, что характеризует большую затрудненность возобновляемости данной ценопопуляции.

5. Можно предположить, что при меньшей антропогенной нагрузке, возможно увеличение численности популяции Венериного башмачка настоящего.

Заключение

Так как изучаемая нами популяция Венериного башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus* L.) сильно угнетена, выдвинутая гипотеза подтвердилась. Помимо антропогенной нагрузки в последние годы наблюдается тенденция к сильному сукцессионному изменению (деятельность бобров, меняется возрастной состав древостоя). В дальнейшем работа может быть продолжена в направлении более детального изучения особенностей размножения особей данного вида, рассмотрения механизмов онтогенеза и стратегий поведения *Cypripedium calceolus* L..

Литература:

1. Атлас сельского хозяйства Чувашской АССР . – М.: Изд-во Главное управление геодезии и картографии, 1974
2. Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В., Самсонов С.К. Орхидеи нашей страны. – М.: Наука, 1991.– 224 с.
3. Гафурова М.М. Сосудистые растения Чувашской республики. - Чебоксары, - 2014 – 334 с.
4. Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений. –Сумы, Университетская книга, 2013. – 439с.
5. Красная Книга Чувашской Республики: Том 1, Часть 1 Редкие и исчезающие растения и грибы. - Чебоксары, 2001
6. Клинкова Г.Ю., Супрун Н.А., Луконина А.В. Мониторинг и оценка состояния ценных ботанических объектов. Ч. I. Популяции редких видов растений: учебно-методическое пособие. – Волгоград, 2010.
7. Определитель растений Чувашской Республики. /Под ред. З.М. Кудановой/. – Чебоксары:, 1968
8. Онтогенетический атлас лекарственных растений. Учебное пособие. Том III. – Йошкар-Ола, МарГУ, 2002.– 280 с.
9. Распоряжение Правительства РФ от 17 февраля 2014 г. N 212-р О Стратегии сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов в Российской Федерации на период до 2030 г. Режим доступа <https://base.garant.ru/70596992/> (дата обращения: 18.12.2019).
10. В Чувашии произрастает любка зеленоцветная// Режим доступа: <http://www.chnmuseum.ru> (дата обращения: 25.12.2019).
11. Гафурова М.М. Гербарий ботанической экспедиции Казанского государственного университета 1926-1932 гг. в фондах Чувашского Национального музея// Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Т. 10, № 2, 2008

12. Лесохозяйственный регламент Ядринского лесничества// Приложение к приказу Министерства природных ресурсов и экологии Чувашской Республики от 13 декабря 2017 г. №1212 Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/446610745> (дата обращения: 25.12.2019).

Приложение 1.
Морфометрические измерения Венериного
баймачка настоящего 2020 год

Точка	№	Высота растения, см	Длина П листа, см	Кол-во жилок П листа, шт	Кол-во листьев, шт	Кол-во цветков на генеративном побеге, шт	Онтогенетическое состояние
1.	1	34	16	9	4	1	Генеративный g ₁
	2	30	13	7	4	1	Генеративный g ₁
	3	24	17	9	4	0	Генеративный g ₁
2.	4	50	17	10	5	1	Генеративный g ₂
	5	20	12	7	4	0	Виргинильный
	6	10	9	5	3	0	Виргинильный
	7	26	17	8	4	0	Генеративный g ₁
	8	41	16	11	4	1	Генеративный g ₂
	9	54	16	11	4	1	Генеративный g ₂
	10	34	18	9	5	1	Генеративный g ₁
	11	33	16	9	4	1	Генеративный g ₁
	12	34	16	9	4	1	Генеративный g ₁
	13	35	15	9	4	0	Генеративный g ₁
	14	34	17	9	4	0	Генеративный g ₁
	15	33	17	9	4	0	Генеративный g ₁
	16	44	11	7	4	1	Генеративный g ₂
	17	38	12	9	4	0	Генеративный g ₁
	18	44	17	10	5	1	Генеративный g ₂
	19	44	17	11	4	1	Генеративный g ₂
3.	20	43	16	13	4	1	Генеративный g ₃
	21	51	17	9	5	1	Генеративный g ₂
4.	22	52	13	7	4	2	Генеративный g ₂
	23	26	12	10	4	0	Генеративный g ₁
	24	50	12	7	4	1	Генеративный g ₂

Морфометрические измерения
венериного баймачка настоящего (*Surgipedium calceolus*) 2019 год

Точка	№	Высота растения, см	Длина П листа, см	Кол-во жилок П листа, шт	Кол-во листьев, шт	Кол-во цветков на генеративном побеге, шт	Онтогенетическое состояние
1.	1.	23	17	10	4	1	Генеративный g ₁
	2.	42	18	7	4	2	Генеративный g ₁
	3.	24	17	12	4	1	Генеративный g ₁
2.	4.	51	17	10	5	1	Генеративный g ₂
	5.	21	12	7	4	0	Виргинильный
	6.	32	16	11	4	1	Генеративный g ₁
	7.	26	17	8	4	0	Виргинильный
	8.	41	16	11	4	1	Генеративный g ₂
	9.	54	16	11	4	1	Генеративный g ₂
	10.	35	17	9	5	2	Генеративный g ₁
	11.	33	15	9	4	0	Генеративный g ₁
	12.	37	17	9	4	1	Генеративный g ₁
	13.	41	15	11	4	1	Генеративный g ₁

	14.	42	17	10	1	0	Генеративный g ₁
	15.	32	17	11	4	0	Генеративный g ₁
	16.	44	11	10	4	1	Генеративный g ₂
	17.	47	12	8	4	2	Виргинильный
	18.	44	17	10	5	1	Генеративный g ₂
3.	19.	44	16	11	4	1	Генеративный g ₂
	20.	39	15	13	4	1	Генеративный g ₁
4.	21.	51	17	11	5	1	Генеративный g ₂
	22.	52	13	10	4	2	Генеративный g ₂

Приложение 2.

Морфометрические измерения
венериного баумачка настоящего (*Surgipedium calceolus*) 2016 год

Точка	№	Высота растения, см	Длина П листа, см	Кол-во жилок П листа, шт	Кол-во листьев, шт	Кол-во цветков на генеративном побеге, шт	Онтогенетическое состояние
1.	1.	24	16	9	4	0	Виргинильный
	2.	30	13	7	4	1	Генеративный g ₁
	3.	24	17	9	4	0	Виргинильный
2.	4.	48	16	10	5	1	Генеративный g ₂
	5.	21	12	7	4	0	Виргинильный
	6.	10	9	5	3	0	Виргинильный
	7.	26	17	8	4	0	Виргинильный
	8.	41	16	11	4	1	Генеративный g ₂
	9.	54	16	11	4	1	Генеративный g ₂
	10.	34	18	9	5	2	Генеративный g ₁
	11.	33	16	9	4	1	Генеративный g ₁
	12.	34	16	9	4	1	Генеративный g ₁
	13.	25	15	9	4	0	Виргинильный
	14.	24	17	9	4	0	Виргинильный
	15.	23	17	9	4	0	Виргинильный
	16.	44	11	7	4	1	Генеративный g ₂
	17.	28	12	9	4	0	Виргинильный
	18.	44	17	10	5	1	Генеративный g ₂
3.	19.	44	16	11	4	1	Генеративный g ₂
	20.	23	16	13	4	0	Виргинильный
4.	21.	51	17	9	5	1	Генеративный g ₂
	22.	52	13	7	4	2	Генеративный g ₂

№	Доминирующие виды	Покрытие, балл	Фенофаза
1.	Хвощ лесной <i>Equisétum sylvaticum</i>	3	Вегетация
2.	Чина весенняя <i>Láthyrus vérnus</i>	2	Плодоношение
3.	Вороний глаз обыкновенный <i>Pāris quadrifolia</i>	1	Плодоношение
4.	Бор развесистый <i>Milium effusum</i>	1	Вегетация
5.	Вероника дубравная <i>Veronica chamaedrys</i>	1	Цветение
6.	Венерин башмачок <i>Cypripedium calceolus L.</i>	1	Плодоношение

Приложение 3

Бланки описания учетной площадки



УЧЕТНАЯ ПЛОЩАДКА (1 м²) №1

Исследуемый вид Венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus L.*)

Дата 18.06.2020

Ф.И.О. исследователя *Ершова Наталья Алексеевна*

Географическое положение популяции Правый берег реки Варламовка

Сопутствующие растения (на исследуемой учетной площадке): хвощ лесной, чина весенняя, вороний глаз обыкновенный, бор развесистый

Общее проективное покрытие 4 балла

Проективное покрытие изучаемого вида 1 балл

Фенофаза изучаемого вида цветение

Спектр возрастных состояний изучаемого вида (путем подсчета особей):1

Проростки, р	Ювенильные, j	Имматурные, it	Виргинильные, v	Генеративные, g	Сенильные, s
				1	



УЧЕТНАЯ ПЛОЩАДКА (1 м²) №2

Исследуемый вид Венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus L.*)

Дата 18.06.2020

Ф.И.О. исследователя *Ершова Наталья Алексеевна*

Географическое положение популяции Правый берег реки Варламовка

Сопутствующие растения (на исследуемой учетной площадке): сныть обыкновенная, хвощ лесной, копытень европейский, чина весенняя, звездчатка злаковая, мать-и-мачеха обыкновенная

№	Доминирующие виды	Покрытие, балл	Фенофаза
1.	Сныть обыкновенная <i>Aegoródium podagrária</i>	3	Бутонизация
2.	Хвощ лесной <i>Equisétum sylvaticum</i>	1	Вегетация
3.	Копытень европейский <i>Ásarum europaéum</i>	1	Вегетация
4.	Чина весенняя <i>Láthyrus vérnus</i>	1	Плодоношение
5.	Звездчатка злаковая <i>Stellāria gramīnea</i>	1	Цветение

6.	Мать-и-мачеха обыкновенная <i>Tussilágo</i>	1	Вегетация
7.	Венерин башмачок настоящий <i>Cypripedium calceolus L.</i>	2	Цветение

Общее проективное покрытие 4 балла

Проективное покрытие изучаемого вида 1 балл

Фенофаза изучаемого вида *цветение*

Спектр возрастных состояний изучаемого вида (путем подсчета особей):

Проростки, p	Ювенильные, j	Имматурные, <i>im</i>	Виргинильные, v	Генеративные, g	Сенильные, s
				2	

УЧЕТНАЯ ПЛОЩАДКА (1 м²) №3

Исследуемый вид *Венерин башмачок настоящий (Cypripedium calceolus L.)*

Дата 18.06.2020

Ф.И.О. исследователя *Ершова Наталья Алексеевна*



Географическое положение популяции *Правый берег реки Варламовка*

Сопутствующие растения (на исследуемой учетной площадке): *сныть обыкновенная, копытень европейский, чина весенняя*

№	Доминирующие виды	Покрытие, балл	Фенофаза
1.	Сныть обыкновенная <i>Aegoródium podagrária</i>	1	Бутонизация
2.	Костяника каменистая <i>Rubus saxatilis</i>	1	Плодоношение
3.	Вороний глаз обыкновенный <i>Pāris quadrifōlia</i>	1	Вегетация
4.	Вероника дубравная <i>Veronica chamaedrys</i>	1	Цветение
5.	Венерин башмачок настоящий <i>Cypripedium calceolus L.</i>	4	Цветение

Общее проективное покрытие 4 балла

Проективное покрытие изучаемого вида 1 балл

Фенофаза изучаемого вида *цветение*

Спектр возрастных состояний изучаемого вида (путем подсчета особей):

Проростки, p	Ювенильные, j	Имматурные, <i>im</i>	Виргинильные, v	Генеративные, g	Сенильные, s
				6	



УЧЕТНАЯ ПЛОЩАДКА (1 м²) №4 под елью

Исследуемый вид Венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus L.*)

Дата 18.06.2020

Ф.И.О. исследователя Ершова Наталья Алексеевна

Географическое положение популяции Правый берег реки Варламовка

Сопутствующие растения (на исследуемой учетной площадке): сныть обыкновенная, копытень европейский, хвощ лесной, чина весенняя, вороний глаз четырехлистный

№	Доминирующие виды	Покрытие, балл	Фенофаза
1.	Чина весенняя <i>Láthyrus vérnus</i>	1	Плодоношение
2.	Фиалка лесная <i>Viola odoráta</i>	1	Веgetация
3.	Сныть обыкновенная <i>Aegopódium podagrária</i>	1	Веgetация
4.	Костяника каменистая <i>Rubus saxatilis</i>	1	Веgetация
5.	Венерин башмачок настоящий <i>Cypripedium calceolus L.</i>	3	Цветение

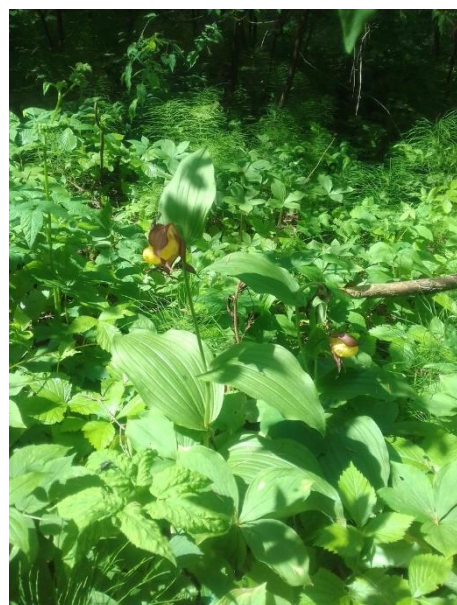
Общее проективное покрытие 4 балла

Проективное покрытие изучаемого вида 4 балл

Фенофаза изучаемого вида цветение

Спектр возрастных состояний изучаемого вида (путем подсчета особей):

Проростки, р	Ювенильные, j	Имматурные, im	Виргинильные, v	Генеративные, g	Сенильные, s
				4	



УЧЕТНАЯ ПЛОЩАДКА (1 м²) №5

Исследуемый вид Венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus L.*)

Дата 18.06.2020

Ф.И.О. исследователя Ершова Наталья Алексеевна

Географическое положение популяции Правый берег реки Варламовка

Сопутствующие растения (на исследуемой учетной площадке): сныть обыкновенная, копытень европейский, хвощ лесной, чина весенняя, вороний глаз четырехлистный

Проективное покрытие в баллах (Миркин, 1985): 1 балл - 0-5 %; 2 балла – 6-15 %; 3 балла – 16-25 %; 4 балла – 26-50 %; 5 баллов – более 50 %

№	Доминирующие виды	Покрытие, балл	Фенофаза
---	-------------------	----------------	----------

1.	Сныть обыкновенная <i>Aegoróidium podagrária</i>	2	Бутонизация
2.	Костяника каменистая <i>Rubus saxatilis</i>	2	Плодоношение
3.	Чина лесная <i>Láthyrus sylvéstris</i>	1	Плодоношение
4.	Хвощ лесной <i>Equisétum sylváticum</i>	1	Цветение
5.	Венерин башмачок настоящий <i>Cypripedium calceolus L.</i>	3	Цветение

Общее проективное покрытие 4 балла

Проективное покрытие изучаемого вида 1 балл

Фенофаза изучаемого вида цветение

Спектр возрастных состояний изучаемого вида (путем подсчета особей):

Проростки, p	Ювенильные, j	Имматурные, im	Виргинильные, v	Генеративные, g	Сенильные, s
				3	

Приложение 2.
БЛАНК ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ,
где произрастает ВЕНЕРИН БАШМАЧОК

1. Дата: 18.06.20
2. Номер бланка: 1
3. Ф.И.О. исследователя: Ершова Наталья
4. Название ассоциации и тип фитоценоза **СОСНЯК РАЗНОТРАВНЫЙ** (опушка смешанного леса)
5. Размер пробной площадки 20*20
6. Географическое положение: Правый берег реки Варламовки
7. Общий характер рельефа: на ровном месте
8. Микрорельеф: Небольшие бугорки
9. Влияние человека и животных: тропинка, мусор, кострище
10. Увлажнение в лесу: Сухое, умеренное
11. Мертвый покров
 - проективное покрытие: 20%
 - мощность: 0,5 см
 - упавшая ель обыкновенная (диаметр ствола 85 см), упавшая сосна обыкновенная (диаметр ствола 67 см),
 - состав: хвоя ели, сухие листья

Древостой

№	Название вида	Ярус	Возраст	Высота, м	Диаметр ствола средний, м	Количество стволов
1.	Берёза бородавчатая <i>Betula verrucosa</i> Ehrh.	1	15	16м	15см	1
2.	Сосна обыкновенная <i>Pínus sylvéstris</i>	1	20	21	47	2

Кустарничковый ярус

Характер насаждения: естественный

№	Вид растения	Высота средняя, м	Обилие	Фенофаза	Характер распределения
1.	Малина обыкновенная <i>Rúbus idáeus</i>	1.5	мало	Бутонизация	Группа

Травяной покров

	Вид растения	Обилие	Проективное	Жизненность	Фенофаза	Характер
--	--------------	--------	-------------	-------------	----------	----------

			покрытие, %			распределения
1.	Сныть обыкновенная <i>Aegoródium podagrária</i>	обильно	80	отличная	Бутонизация	равномерно
2.	Вороний глаз <i>Pāris quadrifōlia</i>	cop2	35	отличная	Плодоношение	группами
3.	Хвощ лесной <i>Equisétum sylváticum</i>	cop2	20	отличная	Веgetация	группами
4.	Чина весенняя <i>Láthyrus vérnus</i>	sp	10	отличная	Плодоношение	равномерно
5.	Копытень европейский <i>Ásarum europaéum</i>	cop1	20	отличная	Веgetация	равномерно
6.	Фиалка лесная	cop1	15	отличная	Веgetация	равномерно
7.	Бор развесистый <i>Milium effusum</i>	sp	5	отличная	Цветение	равномерно
8.	Венерин башмачок настоящий <i>Cypripedium calceolus L.</i>	Единично	3	хорошая	Цветение	одиночно

Характеристика подроста

Мохово-лишайниковый покров: *имеются оголенные места*

Аспект: *фиолетово-зеленый*

Приложение 3.



Следы бобровой деятельности



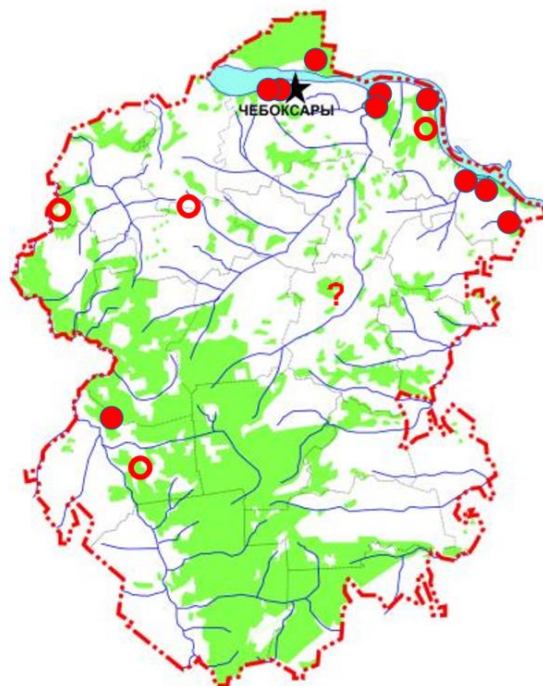
Венерин башмачок в июне 2020



*Экземпляр под упавшей елью,
страдает от нехватки света*



Венерин башмачок в сентябре 2020



- – местонахождения вида за последние 50 лет
- – местонахождения вида, не подтвержденные за последние 50 лет
- ? – конкретное местонахождение вида неизвестно

ДЕПАРТАМЕНТ РАСТЕНИЕВОДСТВА, ХИМИЗАЦИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТР АГРОХИМИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ "ЧУВАШСКИЙ"

Адрес: 429911, Чувашская Республика Цивильский район, п. Опытный ул. Центральная, д.1 тел. 8(835)45-61213,

Результаты исследования проб почв от 25.06.2019 г.

Заказчик: MAOY «Лицей №4» г. Чебоксары

(наименование заказчика, адрес)

Наименование пробы	Содержится в 1 кг почвы					Обменный кальций, ммоль/100 г почвы ГОСТ 26487-85	Обменный магний, ммоль/100 г почвы ГОСТ 26487-85	pH(KCl) по ГОСТ 26483-85
	Орг. вещество (гумус), % по ГОСТ 26213-91	подвижный фосфор, мг по ГОСТ Р 54650-2011	подвижный калий, мг по ГОСТ Р 54650-2011	Азот аммонийный, мг по ГОСТ 26489-85	Азот нитратов, мг, по ГОСТ 26951-86			

почва, № 1, Заволжье	12,20	137	128	14,5	2,4	37,3	2,00	6,42
почва, №2, Заволжье	10,60	200	186	13,4	2,8	38,8	2,00	6,53
почва, №3, Заволжье	11,4	158	164	15,3	2,75	40,3	2,00	6,46
Среднее значение	11,4	165	159	14,4	2,65	38,8	2,00	6,47

Результаты ситового анализа почвы

Пробы	Размер фракции в мм	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1- 0,5	0,5- 0,25	<0,25
		1 участ- ток	Вес фракции, г	0,4	7,14	20,15	77,4	67,4	119,7	1,8
	Содержание фракции, %	0,1	2,38	6,72	25,8	22,47	39,9	0,6	1,8	0,7
2 участ- ток	Вес фракции, г	1,2	6,9	28,5	92,8	58,5	99,7	2,7	7,0	1,7
	Содержание фракции, %	0,4	2,3	9,5	30,9	19,5	33,2	0,9	2,3	0,57
3 участ- ток	Вес фракции, г	2,46	64,5	78,6	201, 6	159,0	94,2	3,93	3,27	1,56
	Содержание фракции, %	0,82	7,70	9,39	24,0 8	18,99	31,4	1,31	1,09	0,52

