Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Ботанический сад-институт
Уфимского научного центра Российской академии наук

Отчет по теме диссертационной работы

«ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН»

аспирантки заочной формы обучения
Рогожниковой Дианы Рудольфовны

I семестр второго года обучения (2016-2017 гг.)

Научный руководитель: зав. лаб.
дикорастущей флоры и интро-
дукции травянистых растений
БСИ УНЦ РАН д.б.н., проф.
Л.М. Абрамова

Уфа-2017

Актуальность темы.

За последние 200 лет флора многих стран мира значительно изменилась. Почти третью часть от общего числа видов теперь составляют чужеродные растения, успешно прижившиеся на новой родине. Семена, фрагменты или целые неизвестные растения попадают с транспортом, тарой от импортируемых фруктов и овощей либо как примесь к завозимым товарам, особенно зерну; привозят их и наши соотечественники из туристических поездок.

Наиболее агрессивные чужеродные виды, вытесняющие местные, аборигенные, растения, выделяют в особую группу – инвазионные виды. Сегодня в 57 странах мира насчитывается более 300 инвазионных видов; во флоре средней полосы России – более 52 видов, но список этот постоянно пополняется за счёт новых «непрошеных» гостей, нарушающих естественные сообщества. Срединих – Acer negundo L., Impatiens glandulifera Royle, Heracleum sosnowskyi Manden., Echinocystis lobata (Michx.) Torr. &A. Gray, Solidago canadensis L. и др.

Значительная часть инвазионных видов попала в Европу из Америки. Достаточно долгое время некоторые из них, например, такие как клён ясенелистный и ясень пенсильванский, выращивались как культурные растения, и лишь позднее они стали активно заселять соседние территории.

«Сбежали» из коллекций ботанических садов галинзога мелкоцветковая, эхиноцистис шиповатый, череда облиственная, ромашка душистая, недотрога железконосная.

В садах по-прежнему выращивают золотарник, топинамбур, окопник кавказский, маргаритку многолетнюю, кислицу прямостоячую, веронику нитевидную, иргу колосистую, облепиху. Фрагменты корневищ и побеги с семенами этих растений, удалённые с участков, долго сохраняются в почве и могут расселяться на значительные расстояния, создавая большие колонии, способные за десятилетие заселить все свободные пространства.

Среди инвазионных видов есть растения, опасные для здоровья человека. Прежде всего, это виды рода амброзия.

Инвазионные виды представляют опасность для нашей природы. Попадая на луга или в леса, они не только конкурируют с местными аборигенными видами за свет и питательные вещества, но впоследствии даже вытесняют некоторые из них или, образуя с ними гибриды, способствуют изменению генетического разнообразия растительных сообществ.

Существенную проблему создаёт зарастание сельхозугодий люпином многолистным и козлятником восточным. Всё чаще и чаще можно встретить заросли североамериканских растений: золотарника канадского, эхиноцистиса лопастного, мелколепестника канадского.

Цель

Изучение биологических особенностей *Solidago canadensis L.*, для эффективного сдерживания распространения данного агрессивного вида в РБ.

Задачи первого семестра второго года обучения:

1. Выявление новых местообитаний инвазивных видов, натурализовавшихся популяций и очагов распространения, нуждающихся в контроле
2. Проведение мониторинга популяций инвазивных видов на северо-западе Республики Башкортостан, изучение их биологических особенностей в новых условиях обитания
3. Изучение структуры популяций *Solidago canadensis L.*

Материал и методы

Исследования проводили в 5 ценопопуляциях (ЦП) *Solidago canadensisL.* в окрестностях города Уфа Республики Башкортостан.

Сбор материала проводился на основе общепринятых геоботанических и популяционных методов. Для изучения демографической структуры и плотности популяций в каждой из них закладывалось 25 пробных площадок размером в 1 м^2. Определялись ведущие популяционные характеристики, такие как плотность особей, надземная биомасса и биомасса сопутствующих видов, онтогенетический состав, морфометрические параметры.

Онтогенетическая структура популяции определялись согласно стандартным критериям, учитывались следующие возрастные состояния: проростки (p), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g1), средние генеративные (g2), старые генеративные (g3), субсенильные (ss). На основании полученных данных построены онтогенетические спектры популяций.

Для характеристики онтогенетической структуры популяций применяли общепринятые демографические показатели: индекс восстановления, индекс старения. Для оценки состояния популяций был применен критерий «дельта-омега» Л.А. Животовского, основанный на совместном использовании индексов возрастности (Δ) и эффективности (ω).

Изучение морфометрии проводилось согласно методу В.Н. Голубева на 25 средне генеративных особях. Наблюдения и измерения проводились в фазе цветения, при этом учитывались следующие параметры: высота стебля, см – h; диаметр стебля, см – d; число листьев на 1 побеге, шт. – Nl; длина листа, см – LL; ширина листа, см – SL; длина соцветия, см – Li; ширина соцветия, см – Si; число цветков в 1 соцветии, шт. – Nfl; длина цветка, см – Lfl; ширина цветка, см – Sfl.

Статический анализ провели в MS Excel 2010 с использованием стандартных показателей. При статистическом анализе количественных показателей рассчитывали средние арифметические значения, среднеквадратичное отклонение σ, коэффициенты вариации.

Результаты и их обсуждение

Золотарник канадский – многолетнее травянистое растение высотой 50–200 см. Стебли прямостоячие, опушенные. Листья очередные. Цветки желтые, собраны в метельчатое соцветие. Плоды – цилиндрические семянки. Цветет в июле–сентябре, семянки созревают в августе – октябре.

Золотарник способен вытеснять аборигенные растения, заполоняя луга, пастбища, выгоны, залежи, лесные опушки, вырубки, пустыри. В выборе мест произрастания золотарник крайне неприхотлив. В его корнях вырабатываются особые ингибиторные вещества, которые подавляют рост других представителей флоры. Там, где он появляется, меняется состав и структура почвы. Дернина становится жесткой, замедляется аэрация. В результате не способны прорасти многие ценные в сельскохозяйственном отношении злаки.

Золотарник – аллергенное агрессивное растение, каждая особь продуцирует более 20 000 семян, которые,также как и пыльца, несут угрозу здоровью людей, повышая уровень заболеваемости. В то же время золотарник представляет интерес в качестве сырья для фитопрепаратов. Его основные действующие вещества – флавоноиды, эфирные масла, сапонины, алкалоиды, хлорогеновая и кофейная кислоты, дубильные вещества, смолы, содержит горечи и кверцитрин обладающие широким спектром действия на организм человека.

Краткая характеристика изученных популяций *Solidago canadensis L.*, представлена в таблице 1. Плотность растений в популяциях составляет от 4,0 до 8,0 экз./м^2.

По классификации А.А. Уранова и О.В. Смирновой возрастная структура популяций *S. Canadensis* неполночленная, имеет два типа спектра: инвазионный левосторонний двухвершинный и центрированный (рис.1).

Таблица 1

Некоторые характеристики изученных популяций *Solidago canadensis*

№ ЦП	Местообитание	Плотность, экз./м^2	Плотность, побегов/м^2	Надземная биомасса на 1 м^2, г	Надземная биомасса сопутствующих видов на 1 м^2, г
1	г. Уфа, д. Федоровка, обочина дороги	**8,0**±1,46	78,8± 8,26	1186,0± 126,04	200,0± 21,71
2	г. Уфа, д. Базилевка 1, обочина дороги	4,5±0,5	48,0± 5,29	**1447,5**± 222,9	235,0± 23,22
3	г. Уфа, д. Базилевка 2, обочина дороги	4,0±0,0	82,2± 11,63	1177,8± 119,93	166,7± 23,09
4	г. Уфа, д. Тимашево, обочина дороги	4,0±0,0	81,2± 12,07	1394,0± 221,87	182,0± 38,92
5	г. Уфа, обочина дороги у нефтеперерабатывающего завода	4,8±0,5	**89,2**± 7,96	924,0± 84,53	**236,0**± 45,49

Левосторонний двухвершинный онтогенетический спектр формируется в популяции 4. Пик приходится на ювенильные (25,9) и имматурные (27,2) особи. Также значительно представлена генеративнаяфракция с преобладанием средне генеративных особей (22, 9 и 29,0 соответственно).

В остальных популяциях *S. canadensis* формируются центрированные спектры, где максимум приходится на средне генеративные особи (1 – 47,7, 2 – 67,3, 3 – 59,8, 5 – 29,8).

Преобладание в спектрах особей молодой фракции свидетельствует о благоприятных для вида условиях.

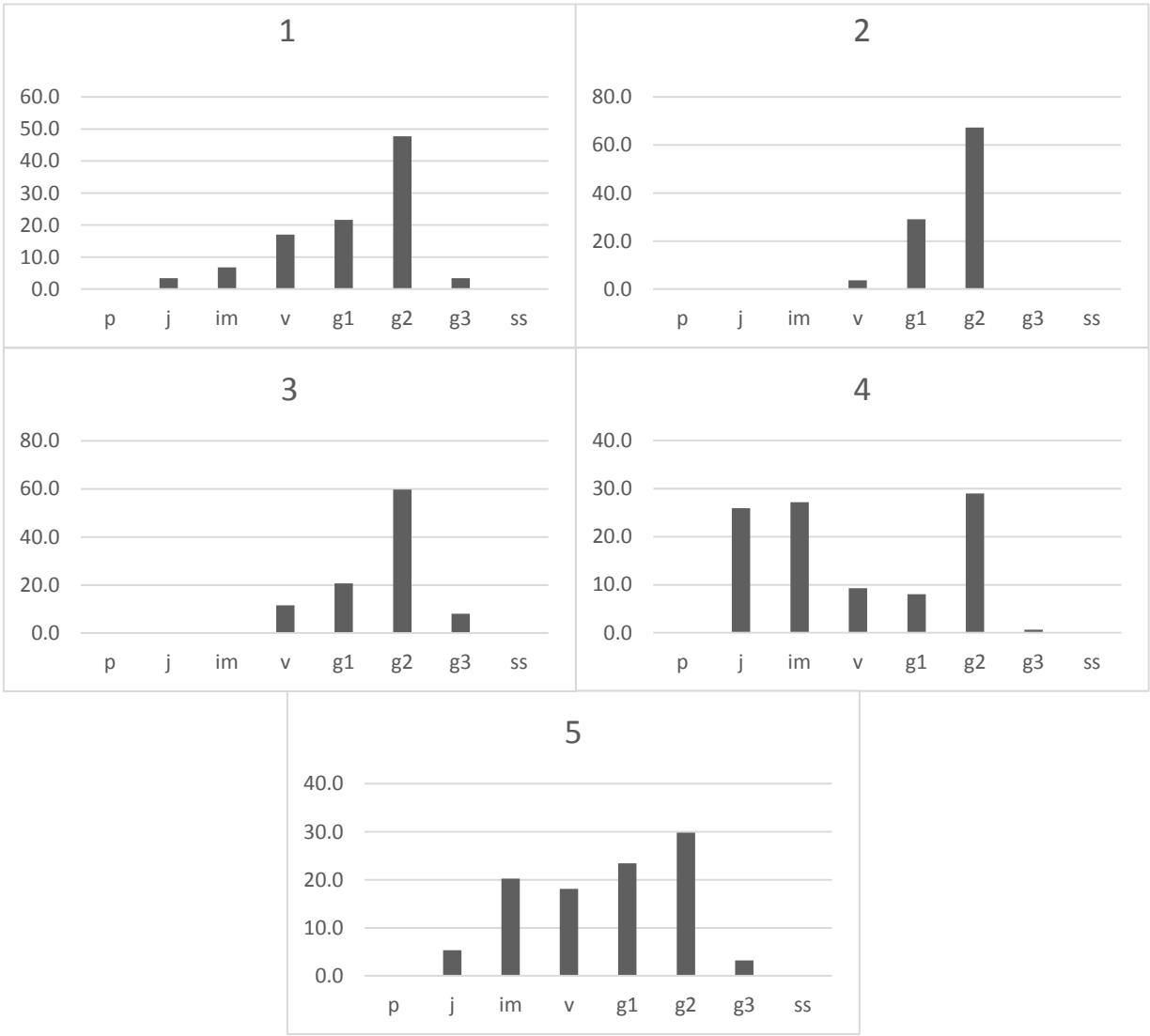

Рис. 1. Онтогенетические спектры популяций *S. canadensis*.По оси абсцисс – онтогенетическое состояние; по оси ординат – доля особей данного онтогенетического состояния, %.

Для характеристики популяций *S. Canadensis* была изучена их демографическая структура. Возрастной состав и демографические показатели исследованных популяций представлен в таблице 2.

Оценка возрастности Δ (дельта) и эффективности ω (омега) показала, что популяция 4 – молодая (преобладают особи виргинильного периода (62,3%)),5 – зреющая (виргинильный период – 43,6% и генеративный период 56,4%) и три популяции являются зрелыми, в них максимально представлен генеративныйпериод.

Проведено также сравнение индексов восстановления ($I_В$) и старения ($I_{СТ}$), отражающих динамические процессы популяций. Индекс восстановления от 0,04 до 1,66, в популяции 4 – 1,66, что свидетельствует о хорошем пополнении молодыми особями; индекс старения равен нулю.

При изучении состояния популяций инвазивных видов важное значение имеет анализ изменчивости качественных и количественных признаков. Результаты изучения морфометрических параметров растений в популяциях *S. canadensis* представлены в таблице 3.

Можно видеть, что средняя высота растений *S. Canadensis* в популяциях меняется от 103,3 до 136,8 см. По количеству цветов лидирует популяция 4. Наибольшую вариабельность имеют параметры длины соцветия – от 17,4 (популяция 1) до 118,9 (популяция 4) и количество цветков в соцветии – от 19,0 (популяция 2) до 47,6 (популяция 5). Остальные признаки имеют нормальную степень изменчивости (0–37,5%).

Таблица 2

Распределение особей по онтогенетическим состояниям и демографические показатели состояния популяций *S. canadensis*

Показатели	Популяции				
	1	2	3	4	5
Онтогенетическое состояние, %					
p	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
j	3,4	0,0	0,0	**25,9**	5,3
im	6,8	0,0	0,0	**27,2**	20,2
v	17,0	3,6	11,5	9,3	**18,1**
g1	21,6	**29,1**	20,7	8,0	23,4
g2	47,7	**67,3**	59,8	29,0	29,8
g3	3,4	0,0	**8,0**	0,6	3,2
ss	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ss	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Период					
Виргинильный	27,3	3,6	11,5	**62,3**	43,6
Генеративный	72,7	**96,4**	88,5	37,7	56,4
Сенильный	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Δ	0,35	0,42	0,43	0,20	0,27
ω	0,76	0,92	0,87	0,46	0,62
Тип ЦП	зрелая	зрелая	зрелая	молодая	зреющая
$I_В$	0,37	0,04	0,13	1,66	0,77
$I_{СТ}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Таблица 3

Изменчивость морфометрических признаков в популяциях *S. Canadensis*

Признак			h	d	Nl	LL	SL	Li	Si	Nfl	Lfl	Sfl
Популяции	1	M±m	108,0± 1,97	0,5± 0,01	88,6± 2,15	9,5± 0,21	1,3± 0,06	21,8± 0,76	9,4± 0,27	897,8± 52,03	0,5± 0,00	0,2± 0,01
		Cv,%	9,1	16	12,2	11,3	24,4	17,4	14,3	29	0	10,4
	2	M±m	135,1± 4,84	0,5± 0,01	**181,8**± 11,13	**10,7**± 0,14	1,4± 0,04	35,3± 1,96	9,6± 0,29	1227,4± 46,53	0,5± 0,01	0,2± 0,01
		Cv,%	17,9	12,4	30,6	6,4	15	27,8	15,3	19	7	13,3
	3	M±m	103,3± 3,71	0,5± 0,01	103,8± 4,04	9,4± 0,27	**1,6**± 0,07	21,2± 0,92	7,4± 0,30	855,8± 40,21	0,5± 0,01	0,2± 0,01
		Cv,%	18	14,2	19,4	14,5	22,9	21,7	20,1	23,5	11,6	15,6
	4	M±m	120,3± 3,96	0,5± 0,01	161,8± 6,56	8,0± 0,13	1,3± 0,01	**43,6**± 10,38	9,9± 0,14	**1320,3**± 73,76	0,5± 0,01	0,2± 0,01
		Cv,%	16,1	13,3	20,3	8,3	5,6	118,9	6,9	27,9	10	13,3
	5	M±m	**136,8**± 3,42	0,4± 0,02	99,0± 3,14	8,1± 0,19	1,1± 0,04	21,6± 1,54	**15,4**± 1,16	1113,9± 106,15	0,5± 0,01	0,2± 0,00
		Cv,%	12,5	17,2	15,9	11,5	15,9	35,8	37,5	47,6	10,6	0

Заключение

В результате проведенных исследований выявлено, что инвазионные популяции *S. canadensis*в г. Уфе расположены вдоль автомобильных дорог и вокруг садоводческих товариществ.

Золотарник канадский весьма жизнеспособен, практически не повреждается вредителями и болезнями, устойчив к неблагоприятным погодным условиям, отличается высокой сырьевой продуктивностью. Может образовать промысловые заросли, но они чаще всего расположены в местах, не разрешенных для заготовки: вблизи шоссейных дорог, на железнодорожных насыпях и т.п.

Плотность растений в изученных популяциях составляет от 4,0 до 8,0 экз./м^2. Биомасса вида может достигать 1447,5 г с 1 м^2.

По классификации «дельта–омега» 1 популяция является молодой(Δ = 0,20; ω = 0,46), 1 – зреющей (Δ = 0,27; ω = 0,62) и три популяции – зрелые(Δ = 0,35–0,43; ω = 0,76–0,92).Учитывая индекс восстановления (0,77–1,66) две популяции устойчивы и особи виргинильного периода могут заместить особейгенеративного периода. В трех популяциях индексы восстановления снижаются (0,04–0,37), что говорит о меньшей устойчивости данных популяций. Индекс старения во всех популяциях равен нулю.

Результаты изучения морфометрических параметров выявили, что средняя высота растений *S. canadensis* в популяциях меняется от 103,3 до 136,8 см. По количеству цветов лидирует популяция 4 (1320,3±73,76). Наибольшую вариабельность имеют параметры длины соцветия – от 17,4 (популяция 1) до 118,9 (популяция 4) и количество цветков в соцветии – от 19,0 (популяция 2) до 47,6 (популяция 5). Остальные признаки имеют нормальную степень изменчивости (0–37,5%).

Несомненно, очаги инвазии золотарника канадского в ближайшие годы будут расширяться. Поэтому необходим дальнейший мониторинг уже возникших очагов, а также обследование окрестностей крупных садоводческих кооперативов вокруг больших городов Башкортостана.

В качестве мер по контролю численности золотарника можно рекомендовать многократное кошение его очагов в начале цветения и при повторном отрастании, тщательная уборка места сенокоса и сжигание сорной растительности.

Аспирантка Рогожникова Д.Р.

Аннотационный отчет

аспирантки заочного обучения Рогожниковой Д.Р.

за I семестр второго года обучения (2016-2017 гг.)

Проведено исследование 5 ценопопуляций инвазивного вида *Solidago canadensis* L. на территории северо-запада Республики Башкортостан.

Золотарник канадского многолетнее травянистое растение высотой 59,1 – 174,5 см. Стебли прямостоячие, опушенные 0,3 – 0,6 см. Листья очередные от 63 до 260 на одном побеге длина листа 5,6 – 12,5 см ширина 0,8 – 2,3 см. Цветки желтые 0,4 – 0,6 см, собраны в метельчатое соцветие длиной 7,2 – 49,2 см и шириной 5,2 – 30,4 см. Цветение наступает в июле – сентябре. На 1 генеративном побеге формируется от 316 – 2520 цветков. Плоды – цилиндрические семянки созревают в августе – октябре.

Золотарник канадский весьма жизнеспособен, практически не повреждается вредителями и болезнями, устойчив к неблагоприятным погодным условиям, отличается высокой сырьевой продуктивностью. Может образовать промысловые заросли, но они чаще всего расположены в местах, не разрешенных для заготовки: вблизи шоссейных дорог, на железнодорожных насыпях и т.п.

По классификации «дельта–омега» 1 популяция является молодой (Δ=0,20; ω = 0,46), 1 – зреющей (Δ = 0,27; ω = 0,62) и три популяции – зрелые (Δ = 0,35–0,43; ω = 0,76–0,92). Учитывая индекс восстановления (0,77–1,66), две популяции устойчивы и особи виргинильного периода могут заместить особей генеративного периода. В трех популяциях индексы восстановления снижаются (0,04–0,37), что говорит о меньшей устойчивости данных популяций.

Аспирантка

заочного обучения Д.Р. Рогожникова

ОТЗЫВ

научного руководителя на аспиранта второго года заочного обучения лаборатории дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений БСИ УНЦ РАН Рогожникову Диану Рудольфовну

Рогожникова Д.Р. за время работы успешно освоила и продолжает осваивать методы работы по изучению биологических особенностей инвазивных видов растений. Ведется изучение биоморфологических параметров, онтогенетической структуры инвазивных видов в природных ценопопуляциях северо-запада Республики Башкортостан. Описаны новые сообщества с участием таких инвазивных видов как *Lupinus polyphyllus* Lindl. (*Fabaceae*) и *Solidago canadensis* L.(*Asteraceae*).

За отчетный период провела статистические анализы полученных данных по инвазивному виду *Solidago canadensis* в природных ценопопуляциях из окрестностей города Уфы (Республики Башкортостан).

В настоящее время Рогожникова Д.Р. успешно работает над изучением биологии, структуры природных популяций инвазивных видов растений на северо-западе Республики Башкортостан.

Считаю, что Рогожникова Д.Р. выполнила план работы по кандидатской диссертации за I семестр второго года обучения.

Зав. лабораторией дикорастущей флоры
и интродукции травянистых растений
БСИ УНЦ РАН, д.б.н., проф. Абрамова Л. М.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

научного руководителя о выполнении индивидуального плана работ аспиранткой Рогожниковой Д.Р. за I семестр второго года обучения (2016-2017 гг.)

Рогожникова Д.Р. за время обучения показала себя активным и целеустремленным аспирантом. В настоящее время она продолжает изучать биологические особенности инвазивных видов растений на северо-западе Республике Башкортостан и участвовать в экспедициях, в которых был собран большой фактический материал: 6 ценопопуляций инвазивного вида *Lupinus polyphyllus* Lindl. (*Fabaceae*) и 5 ценопопуляций *Solidago canadensis* L. (*Asteraceae*).

Исследования по теме диссертационной работы «Инвазивные виды растений на северо-западе Республике Башкортостан» продолжаются по плану. Исследуется распространение видов, проводится характеристика сообществ с их участием, характеристика онтогенетической структуры популяций, изучается изменчивость биоморфологических параметров видов в природных местообитаниях, семенная продуктивность. Литературный обзор содержит 40 научных источников, из которых 15 иностранных работ. За 2016 год опубликованы две статьи по теме диссертационной работы.

Как научный руководитель я вполне удовлетворена результатами, полученными Рогожниковой Д.Р. за I семестр второго года обучения, и считаю, что она успешно выполняет индивидуальный план работы и может быть аттестована.

Научный руководитель:
Зав. лаб. дикорастущей флоры и
интродукции травянистых растений
БСИ УНЦ РАН д.б.н., проф. Абрамова Л. М.

Выписка из протокола №

научного семинара лаборатории дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений Ботанического сада института Уфимского научного центра Российской академии наук от 6 февраля 2017 года

Повестка дня: аттестация аспирантов 1-го, 2-го и 3-го годов обучения.

Присутствовало: 7 человек: д.б.н., проф. Абрамова Лариса Михайловна, д.б.н. Ямалов Сергей Маратович, к.б.н. Тухватуллина Ленвера Ахнафовна, к.б.н. Каримова Ольга Александровна, к.б.н. Жигунов Олег Юрьевич, к.б.н. Голованов Ярослав Михайлович, к.б.н. Мустафина Альфия Науфалевна.

Слушали: отчет за первый семестр второго года обучения аспирантки Рогожниковой Д.Р.

Тема: «Инвазивные виды растений на северо-западе Республики Башкортостан».

Заданные вопросы:

Мустафина А.Н.: Ареал распространениязолотарника?

Ответ: Естественная область распространения золотарника канадского – восточная половина Северной Америки. Как одичавший этот вид встречается на большей части Северной Америки и Европы.

Абрамова Л.М.: В чем заключается опасность распространения золотарника канадского?

Ответ: Золотарник способен вытеснять аборигенные растения, заполоняя луга, пастбища, выгоны, залежи, лесные опушки, вырубки, пустыри. В выборе мест произрастания золотарник крайне неприхотлив. В его корнях вырабатываются особые ингибиторные вещества, которые подавляют рост других представителей флоры. Там, где он появляется, меняется состав и структура почвы. Дернина становится жесткой, замедляется аэрация.

Каримова О.А.: Где используют золотарник?

Ответ: Золотарник канадский используется как декоративное и лекарственноерастение. Является медоносным растением.

Тухватуллина Л.А.: Как золотарник размножается в природе?

Ответ: Золотарник размножается фрагментами корневищ и семенами, которые, долго сохраняются в почве и могут расселяться на значительные расстояния.

Мустафина А.Н.: Какие меры борьбы с золотарником необходимо применять?

Ответ: В качестве мер по контролю численности золотарника можно рекомендовать многократное кошение его очагов в начале цветения и при повторном отрастании, тщательная уборка места сенокоса и сжигание сорной растительности.

Каримова О.А.: Какой вред наносит это растение?

Ответ: В корнях золотарника вырабатываются особые ингибиторные вещества, которые подавляют рост других представителей флоры. Там, где он появляется, меняется состав и структура почвы. Дернина становится жесткой, замедляется аэрация. Золотарник является аллергенным агрессивным растением.

Постановили: Одобрить отчет за первый семестр второго года обучения.

Зав. лабораторией дикорастущей флоры
и интродукции травянистых растений,
д.б.н., проф. Абрамова Л.М..