

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ»
ЦЕНТР «НА ДОНСКОЙ»

**ПОДБОР МЕТОДОВ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ НА
ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ЗАСОРЕННОСТИ ОВСЯНОГО И
КАРТОФЕЛЬНОГО ПОЛЕЙ**

Работу выполнили:

Михеева Елизавета Павловна
ученица 9 класса,
Михеева Арина Павловна
ученица 7 класса
Центр «На Донской»
ГБПОУ «Воробьевы горы»
Кружок «Практическая биология»

Руководитель:

Киричок Елена Ивановна,
педагог дополнительного образования
Центра «На Донской»
ГБПОУ «Воробьевы горы»

Москва, 2019/2020

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	4
МЕТОДИКА РАБОТЫ	6
РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ	8
ВЫВОДЫ.....	19
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	20
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	22

ВВЕДЕНИЕ

В того момента как человек перешел от присваивающего хозяйства к производящему и стал сам выращивать культурные растения, возникли агроценозы и появилась проблема засорения посевов. Сорные растения на полях и огородах – это главная проблема при выращивании сельскохозяйственных культур. С экологической точки зрения все сорняки являются конкурентами культурных растений, с сельскохозяйственной – негативно влияют на урожай, а с экономической – увеличивают стоимость продукции. Сорняки значительно снижают не только количество урожая, но и его качество – вкус, внешний вид, химический состав и другие свойства (Петросян, Шумахер, 2008; Дрожкина, Поддымкина, 2012; Ермоленков и др., 2006).

Несмотря на то, что изучением засоренности и разработкой методов борьбы с сорняками занимаются с древних времен – с началом возникновения сельского хозяйства, до сих пор не найден универсальный способ полного избавления полей и огородов от сорных растений.

Поскольку в нашей стране местами поля стояли долгое время заброшенными и превратились в залежи, то при распашке такие поля сильно засорены сорняками (Ермоленков, 2006; Мастеров и др., 2014). Изучение состава сорных растений на конкретном сельскохозяйственном участке позволяет подобрать оптимальную стратегию борьбы с сорными растениями на данном участке для снижения их численности и биомассы, а также для предотвращения массового распространения. В результате можно ожидать повышение качества и количества урожая культурных растений.

Цель нашей работы – оценить засоренность овсяного и картофельного полей в частном фермерской хозяйстве Переславского района Ярославской области с перспективой разработки стратегии борьбы с выявленными сорными растениями.

Для достижения этой цели были поставлены следующие **задачи**:

1. На основе полевых данных оценить разнообразие и состав сорняков агробиоценоза.
2. Сравнить видовой состав сорняков и оценить засоренность смежных полей – картофельного и овсяного по плотности и биомассе.
3. Составить наиболее подходящие рекомендации по борьбе с сорными растениями на изученных полях.
4. Реализовать рекомендации на практике, оценить результат и предложить дальнейшую стратегию борьбы с сорняками на выбранном поле.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Сорные растения в общем смысле - это все растения, которые развиваются на данном поле, вопреки желанию хозяина, а в узком смысле - это растения, которые не пригодны к использованию, в первую очередь ядовитые и паразитные (Баздырев и др., 2002; Баздырев и др., 2004; Никитин, 1983). Вред сорных трав в отношении культуры заключается, прежде всего, в том, что они конкурируют с культурными растениями за питательные вещества, воду, свет, понижают температуру почвы, в результате сокращают урожай культурных растений (Баздырев и др., 2004; Ермоленков и др., 2006; Келлер, 1935; Санникова, 2001). Сорняки могут значительно снижать урожайность, а устранение сорняков на сельскохозяйственных полях позволяет повысить урожайность зерновых культур на 10 - 15%, а на овощных и картофельных - на 20 - 30%. (Федоров, Малов, 2013). Сорные растения могут создавать неудобства при сборе и обработке урожая, некоторые виды сорных растений могут служить посредниками в распространении вредителей и возбудителей болезней, сорняки-паразиты истощают культурные растения и могут привести их к гибели (Фисюнов, 1984; Федоров, Малов, 2013; Петросян, Шумахер, 2008). Если же плоды, семена и некоторые вегетативные части сорных растений попадают в ту часть урожая, которую использует человек, то они могут причинять прямой вред здоровью человека или животных, так как могут отравлять или придавать неприятный вкус продуктам (Фисюнов, 1984).

Сорные растения классифицируют по способу питания, продолжительности жизни и способу размножения. По длительности жизни сорняки подразделяют на малолетники (по способу размножения: эфемеры, яровые, озимые, зимующие и двулетники) и многолетники (по способу размножения: стержнекорневые, мочкокорневые, луковичные, клубневые, ползучие, корневищные, корнеотпрысковые) (Никитин, 1983; Мальцев, 1939; Фисюнов, 1984; Петросян, Шумахер, 2008).

Можно отметить следующие биологические преимущества сорных растений по сравнению с культурными: способность размножаться вегетативно, высокая семенная продуктивность; разнообразные приспособления у плодов и семян для распространения (волоски, парашютики, крючочки, шипы и прочее); высокая всхожесть семян, с сохранением этого свойства до 10 - 15 лет; способность прорасти у семян с ранней весны по осень. Также для сорняков характерна неприхотливость к условиям внешней среды, т.е. обладают высокой экологической пластичностью - имеют более широкий диапазон выдерживаемых температур, лучше переносят засуху (Фисюнов, 1984; Ульянов, 1998; Баздырев и др., 2004; Ермоленко, 2006). Все эти свойства помогают им сохраняться на сельскохозяйственных полях, несмотря на все современные технологии обработки (Ермоленков и др., 2006).

Для того, чтобы определить необходимость борьбы с сорняками, выработать эффективные и экономически выгодные методы борьбы, необходимо определить степень засоренности полей и состав сорняков.

Для борьбы с сорняками разработаны различные методы и приемы. Среди них различают предупредительные (не допущение роста сорняков) и

истребительные (уничтожение уже имеющихся) (Токарев и др., 2012; Мастеров и др., 2014). К предупредительным мерам относятся карантинные и организационные мероприятия. К карантинным относятся меры по исключению завоза сорных растений из других стран/регионов и контроль за карантинными сорняками, включая их ликвидацию, а к организационным: очистка посевного материала, почвы перед посевом, тары, машин, инструментов и материалов, которые участвуют в работе на поле (Фисюнов, 1984; Петросян, Шумахер, 2008; Мастеров и др., 2014).

Истребительные мероприятия можно разделить на агротехнические, химические, биологические и комплексные (Зотова, 1971; Петросян, Шумахер, 2008; Токарев и др., 2012). Самые эффективные меры борьбы в последнее время - химические с использованием химических препаратов - гербицидов. Однако этот метод не гарантирует полного избавления от сорных растений, зато существенно снижает качество урожая культурных растений, используемых в пищу. Также гербициды нежелательно использовать, поскольку продукты их распада могут накапливаться в почве и изменять ее свойства, могут быть фитотоксичными (Орлов и др., 2002). При поглощении продуктов распада гербицидов растениями - как культурными, так и сорными, эти вещества могут пойти по пищевой цепи и будут накапливаться в организмах высших трофических уровней, в том числе и в организме человека (Чернова, Былова, 2004). Поэтому наиболее экологичными являются биологические и агротехнические методы.

Биологические методы - это использование живых организмов (насекомых, клещей, грибы, бактерии, вирусы) или продуктов биосинтеза микроорганизмов, которые избирательно воздействуют на сорняки, не вредя культурным растениям. С одной стороны эффективно, а с другой - это может быть дорого и бывает сложно подобрать такой способ, чтобы не навредить культурному растению (Баздырев и др., 2004; Зотова, 1971; Мастеров и др., 2014; Фисюнов, 1984).

Агротехнические методы связаны с особенностью возделывания полей. К ним относятся система обработки почвы (глубокая и поверхностная); севооборот (чередование культур на поле и/или пара); провокационные методы - создание на свободных полях благоприятных условий для прорастания семян сорняков и последующее уничтожение их всходов; мульчирование (покрытие сорняков чем-либо) и другие приемы (Фисюнов, 1984; Петросян, Шумахер, 2008).

Таким образом, на сегодняшний день существует большое разнообразие методов борьбы с сорняками и подбор приемов должен основываться на, и изучении состава сорных растений на конкретном поле и необходимости борьбы с сорняками, если засоренность высокая, иначе борьба может быть невыгодна.

МЕТОДИКА РАБОТЫ

Сбор материала проводился в частном фермерском хозяйстве в окрестностях деревни Мериново в Переславском районе Ярославской области в пойме реки Нерль Волжская 10 — 13 июля 2018 года и 10-12 июля 2019 года. Погода во время сбора материала: переменная облачность, временами дождь с грозами, тепло, около +20 — +24 в 2018 году и +18-20 в 2019 году. Почва — легкий суглинок, в дни сбора материала в оба года почва была влажная из-за дождей в предшествующие дни. В июне 2019 года стояла жаркая сухая погода.



Рисунок 1. Поле с овсом в 2018 г.

Материал собран на картофельном и овсяном полях (Рис.1), которые расположены рядом встык. Оба поля представляют собой распаханную залежь, простоявшую 15 — 20 лет после того, как поля были заброшены. После простоя залежь впервые была распахана в 2017 (1 гектар). В 2018 году поле (1 гектар) было заново распахано: вспахано плугом, потом пройдено фрезой. После на одной половине (0,5 гектара) при помощи картофельной сажалки был посажен картофель, а на второй половине (0,5 гектара) при помощи сеялки засеян овес. Позже картофельное поле было окучено при помощи сажалки. На второй год произвели по нашим рекомендациям провокацию прорастания однолетников, затем — севооборот: на бывшем овсяном поле посадили картофель, а на картофельном - посеяли овес.

На полях случайным образом было выделено по 6 площадок размером 50x50см (всего по 12 каждый год). Углы площадок для удобства помечались колышками, а границы — веревкой.

Надземная биомасса с каждой площадки упаковывалась в отдельные пакеты, пакеты маркировались. В течение 2-х часов после сбора взвешивалась общая биомасса материала, собранного с исследуемой площадки, затем проводилась сортировка сорных растений по видам и определялась биомасса каждого вида и число особей. Все данные заносились сначала в исследовательскую тетрадь, затем были перенесены в программу MS Excel.

Для определения сорных растений использовались научные определители (Губанов и др., 2002 – 2004; Шлякова, 1982; Фисюнов, 1984; Киселева и др., 2010).

При анализе данных учитывались:

- 1) общее число видов сорных растений, встречающихся на площадках овсяного и картофельного полей;
- 2) видовая насыщенность (среднее число видов на 1м²);
- 3) коэффициент общности видов (коэффициент Серенсена), который вычисляется по формуле:

$$4) Ks = \frac{2c}{a+b}$$

- 5) где а — количество видов установленных на поле с овсом, в — количество видов установленных на поле с картофелем, с — количество видов, общих для полей с овсом и картофелем (Мэгарран, 1992);
- 6) соотношение однолетников и многолетников;
- 7) соотношение сорняков разных жизненных форм;
- 8) засоренность по плотности (число особей/1 кв.м) и по сырой биомассе (грамм/ 1 кв.м).

Для обработки данных и подготовки графических иллюстраций использовалась программа MS Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Всего в 2018 году на изученных полях было обнаружено 20 сорных видов растений. Найденные сорные растения относятся к 12 семействам (Рис. 3). Самое многочисленное семейство – Крестоцветные. Все обнаруженные сорные растения, кроме хвоща, относились к Классу Двудольные. Это важно, т.к. при борьбе с сорняками, относящихся к разным Классам Покрытосеменных, нередко применяют разные способы, например, используют гербициды, уничтожающие либо Двудольные, либо Однодольные. Подбор гербицидов зависит от культуры и состава сорняков.

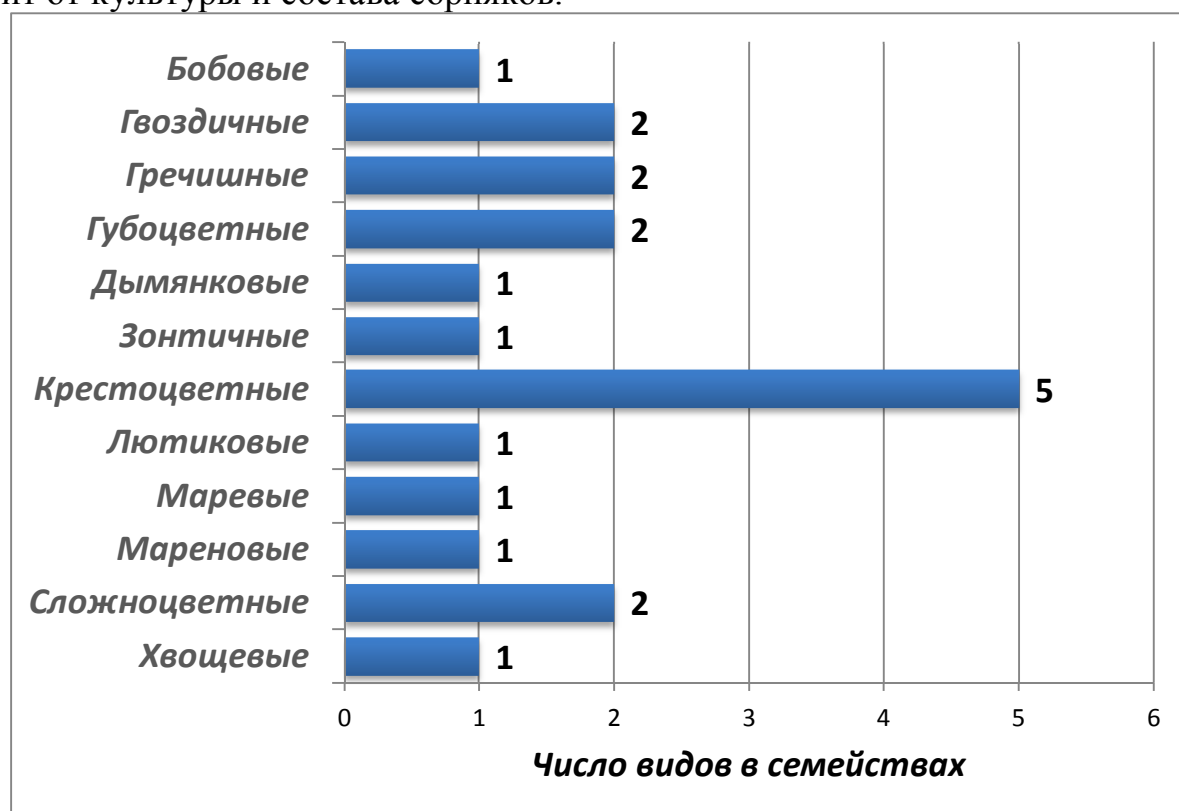


Рис. 3. Распределение видов сорных растений по семействам.

Видовое богатство (16 и 15 видов) и видовая насыщенность (8 и 7 видов/пл.) на изученных полях практически не отличалась. Общих видов было 11, поэтому коэффициент сходства довольно высокий (Табл. 1). Таким образом, состав сорных растений на полях, засеянных разными культурами, практически не отличался. Это можно объяснить схожими условиями произрастания и историей пользования окультуренного участка, а также довольно чистым посевным материалом, который был использован при посеве и посадке.

Таблица 1. Показатели видового разнообразия

	Овсяное поле	Картофельное поле
Видовое богатство (всего видов на поле)	16	15
Видовая насыщенность (число видов/площадка)	8	7
Число общих видов	11	
Коэффициент Серенсена (относительное видовое сходство)	0,71	

На обоих полях преобладают однолетники и двулетники, но на овсяном поле на два вида больше многолетников (Рис. 4). Среди однолетников преобладают Крестоцветные – капуста полевая, редька дикая, пастушья сумка, ярутка полевая, сурепка дуговидная.

При более подробном анализе жизненных форм (Рис. 5) можно отметить, что среди многолетников присутствуют корнеотпрысковый вид (горошек мышиный) и длиннокорневищные (тысячелистник обыкновенный, хвощ полевой и подмаренник мягкий). С таким сорняками трудно бороться из-за того, что они хорошо размножаются вегетативно. На картофельном поле был встречен только тысячелистник, а на овсяном – все перечисленные.

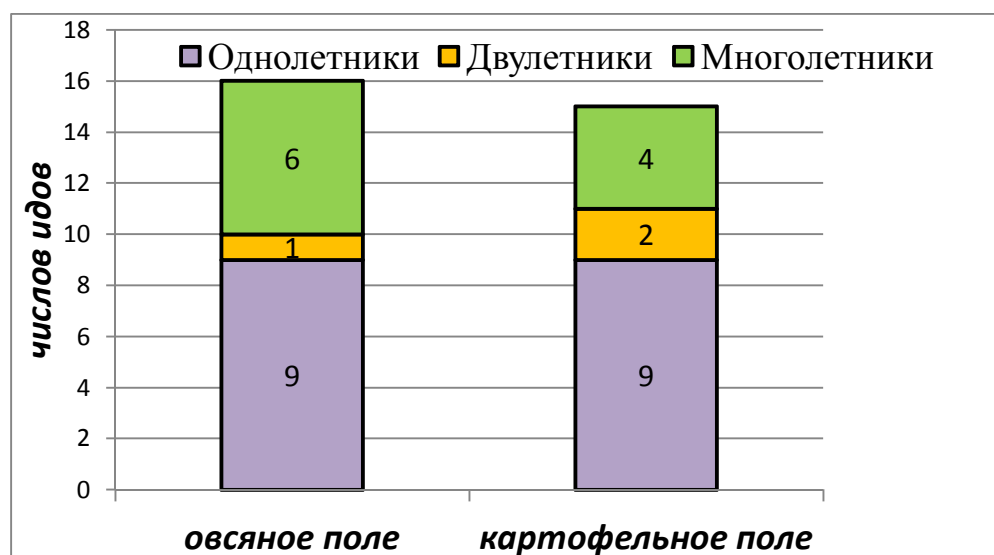


Рис. 4. Соотношение (спектр) малолетников и многолетников среди сорняков.

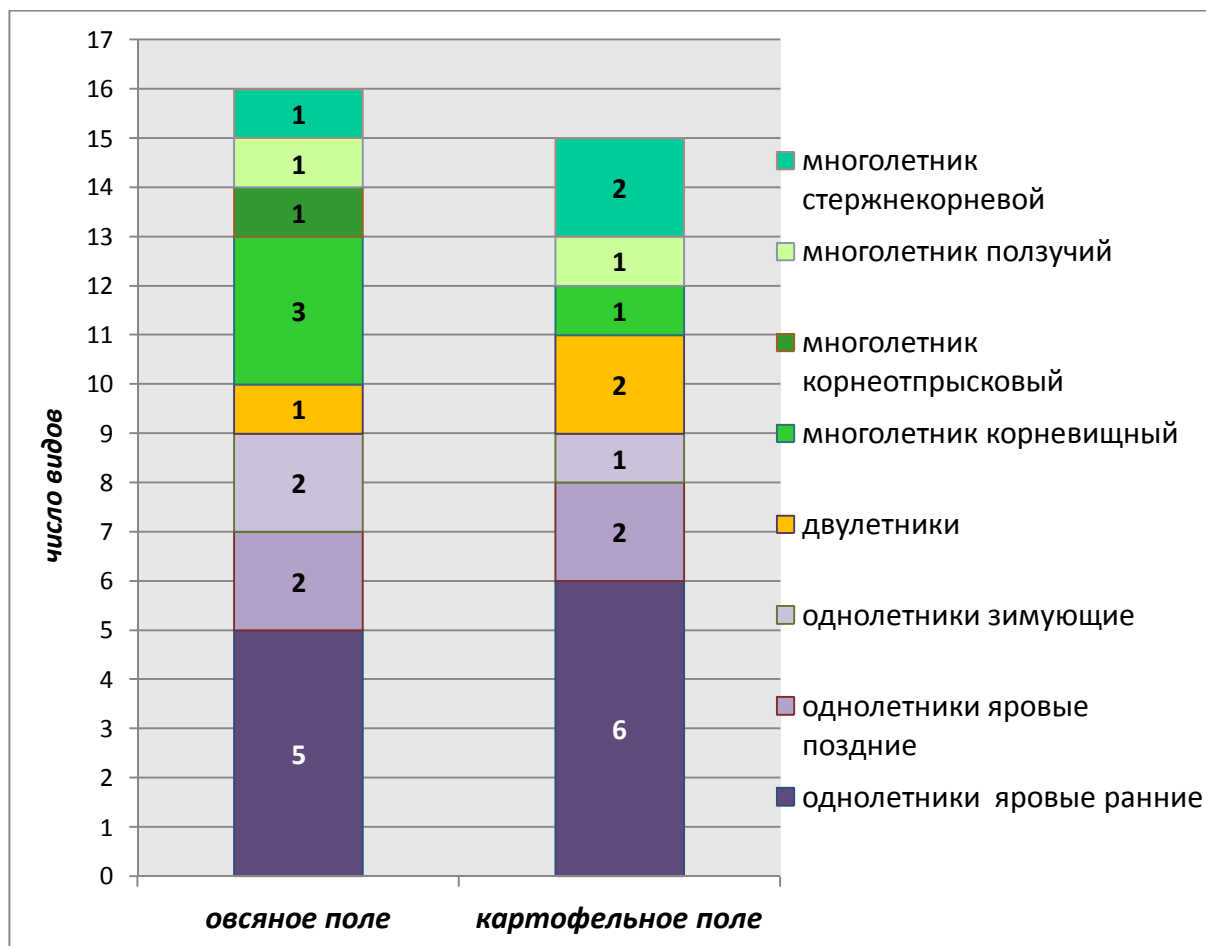


Рис. 5. Спектр жизненных форм сорняков на двух полях.

Также стоит обратить внимание на стержнекорневые травы, которые легко уничтожаются при вспашке – на овсяном поле это щавель курчавый, на картофельном – купырь лесной. Но на картофельном поле был найден еще один стержнекорневой вид - одуванчик лекарственный, у которого при фрагментации корня, из каждой части корня образуются новые растения. Поэтому с одуванчиком также трудно бороться.

Рассмотрим засоренность полей. Мы вычислили плотность сорняков – это число особей на 1 кв. метр. На обоих полях по плотности также преобладают малолетники (одно- и двулетники), но на овсяном поле сорняков больше в 2 раза по сравнению с картофельным (Рис. 6). По шкале засоренности засоренность овсяного поля оценивается как сильная и очень сильная, а картофельного – как средняя (Рис. 7).

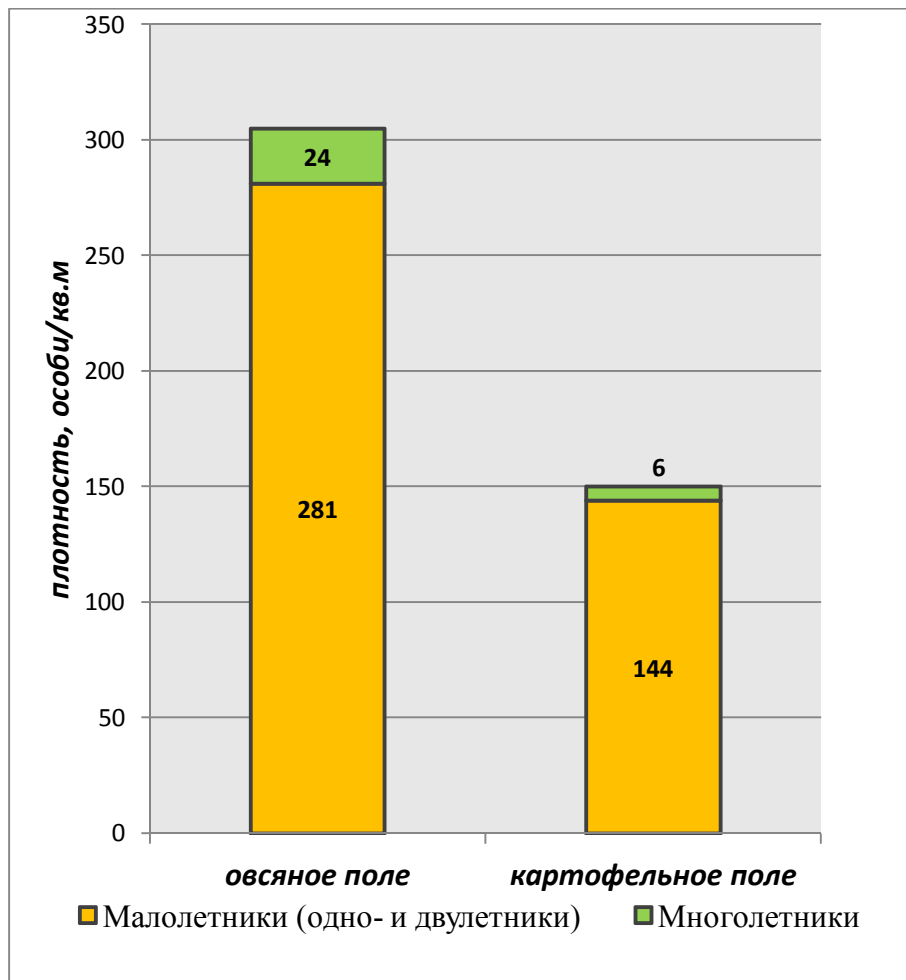


Рис. 6. Засоренность полей по плотности сорняков.

Балл по ступеням засоренности	Для малолетних сорняков		Для многолетних сорняков		Степень засоренности
	Интервалы классов численности, шт. на 1 м ²	Среднее значение класса, шт. на 1 м ²	Интервалы классов численности, шт. на 1 м ²	Среднее значение класса, шт. на 1 м ²	
1	1 – 30	16	0,1 – 1,0	0,5	Очень слабая
2	31 – 100	65	1,1 – 3,0	2,0	Слабая
3	101 – 200	150	3,1 – 6,0	4,5	Средняя
4	201 – 300	250	6,1 – 10,0	8,0	Сильная
5	301 – 500 и более	400	10,1 – 15,0 и более	12,5	Очень сильная

	Засоренность овсяного поля
	Засоренность картофельного поля

Рис. 7. Шкала оценки засоренности полей (По: Мазиров М.А., Корчагин А.А., 2009).

Засоренность по биомассе на обоих полях очень высокая, причем биомасса малолетников значительно преобладает над биомассой многолетников (Рис. 8). Биомасса сорняков на картофельном поле в 2,7 раза больше биомассы сорняков на овсяном поле, т.е. на картофельном поле сорняки более крупные и хорошо развитые. Таким образом, засоренность картофельного поля также можно оценить как сильную.

Вероятно, небольшая плотность и высокая биомасса сорняков на картофельном поле связана с окучиванием. При окучивании происходит частичное уничтожение сорных растений, но то же время улучшается аэрация почвы, а при присыпании нижней части побегов образуются придаточные корни, усиливающие почвенное питание.

Заметим, что обе культуры выращиваются на корм скоту: овес выращивается как зеленая масса, а картофель – на клубни. Исходя из полученных данных, можно сделать следующие прогнозы относительно будущего урожая: засоренность картофеля снизит только количество урожая из-за конкуренции за ресурсы, но сорняки не войдут в состав собранных клубней, а засоренность овса может ухудшить не только количество урожая, но и его качество, потому что на овсяном поле есть также нежелательные растения, например, ядовитый лютик ползучий и пикульники, обладающие жестким опушением и раздражающими пищеварительный тракт, – они войдут в состав зеленой массы.

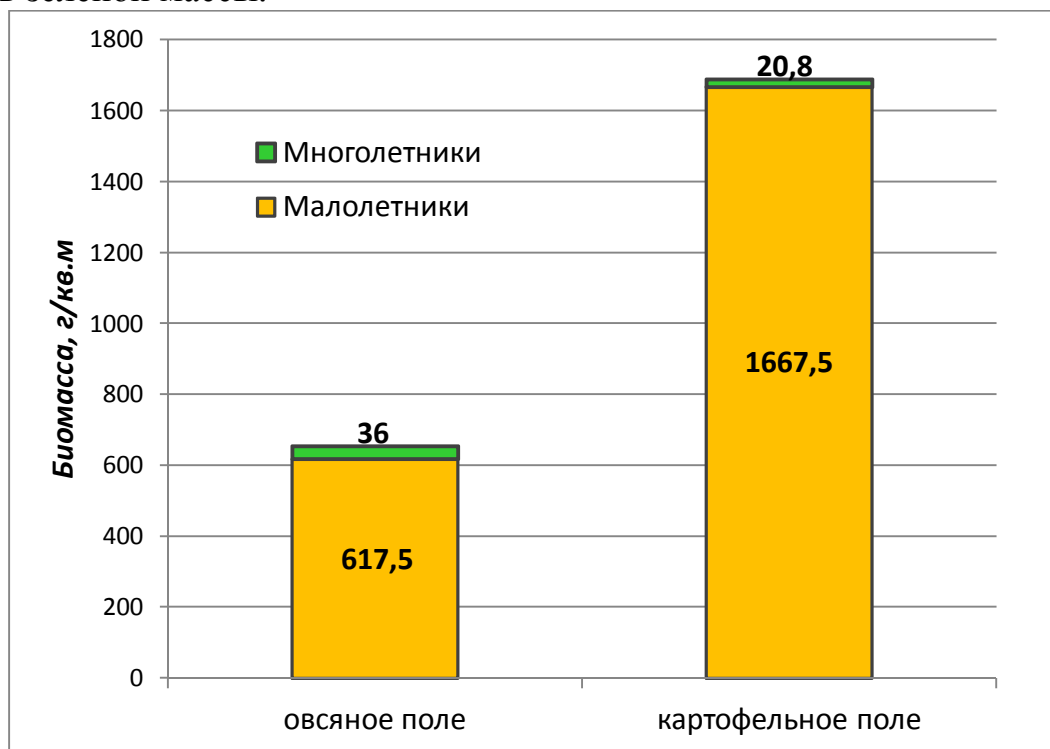


Рис. 8. Засоренность полей по биомассе сорняков.

Т.е. если масса клубней будет небольшой, то это, по крайней мере, не навредит животным, а если сильно будет засорен овес, то это снизит питательность корма на единицу массы, а также зеленая масса может быть небезопасной для животных.

Выводы, сделанные после 1-го года работы.

1. Состав сорняков агробиоценоза овсяного и картофельного полей довольно разнообразен – это 20 видов, относящихся к 12 семействам, все относятся к Классу Двудольные. Среди них большая часть – одно-двулетние травы.
2. На овсяном и картофельном полях сорняки слабо отличаются по составу, основные отличия – в соотношении многолетников разных жизненных форм.
3. Засорённость обоих полей – по плотности и биомассе сорняков можно оценить как сильную и очень сильную.
4. Засоренность картофеля сорняками может снизить количество урожая, а овса – количество и качество урожая.
5. Предложения по борьбе с сорняками на изученных полях:
 - *провокация прорастания однолетников, как наиболее массовых, с последующей вспашкой для их уничтожения;
 - *севооборот с использованием пропашных культур;
 - *очистка посевного материала перед посевом (или использование чистого материала),
 - *мульчирование почвы соломой или опилками.

Весной во второй половине апреля 2019 года на полях была произведена первая вспашка для провокации прорастания однолетников, затем, спустя 14 дней – повторная для их уничтожения. Потом был произведен севооборот – на месте овсяного поля был высажен картофель, на месте картофельного поля – засеян овес.

Сравнение видового состава сорняков показал интересные результаты. Хотя видовое разнообразие сорняков на обоих полях увеличилось с 20 до 23 видов, видовая насыщенность снизилась с 7-8 видов до 5-6 видов на площадку. Увеличилось число семейств, к которым относятся сорняки с 12 до 13: появились растения из семейств Гераниевые, Бурачниковые, Фиалковые, Мятликовые, не попались В 2019 году в сборах и при просмотре полей растения из семейств Зонтичные, Мареновые и Лютиковые. Изменилось соотношение числа видов из разных семейств (Рис. 9).

В 2019 году на обоих полях не были зарегистрированы такие виды как мокрица (звездчатка средняя), купырь лесной, пастушья сумка, сурепка дуговидная, одуванчик лекарственный и подмаренник мягкий (Приложение).

Возможно, эти виды временно были нами упущены или они выпали из агробиоценоза из-за агротехнических мероприятий либо из-за конкуренции с другими представителями сорных трав. Иные виды изменили свое обилие: так капуста полевая и редька дикая, доминировавшие в 2018 году по численности и биомассе на обоих полях, резко снизили эти показатели (Приложение). Вместе с тем в 2019 году по сравнению с 2018 годом численность и биомасса

увеличилась у горца вьюнкового, мари белой и пикульника красивого. На полях появились не зафиксированные ранее в 2018 году бодяк полевой, торица полевая, аистник цикутовый, также злаки - пырей ползучий, щетинник зеленый (Класс Однодольные) (Приложение). Возможно, эти растения появились вместе с посевным материалом (щетинник, пырей, торица, аистник), а семена бодяка, распространяющиеся с помощью ветра, были сюда занесены естественным путем потоками воздуха. Кроме этого, можно отметить, что такое растение как хвощ полевой сохранился на участке, поскольку имеет корневища, которые расположены глубоко в почве.

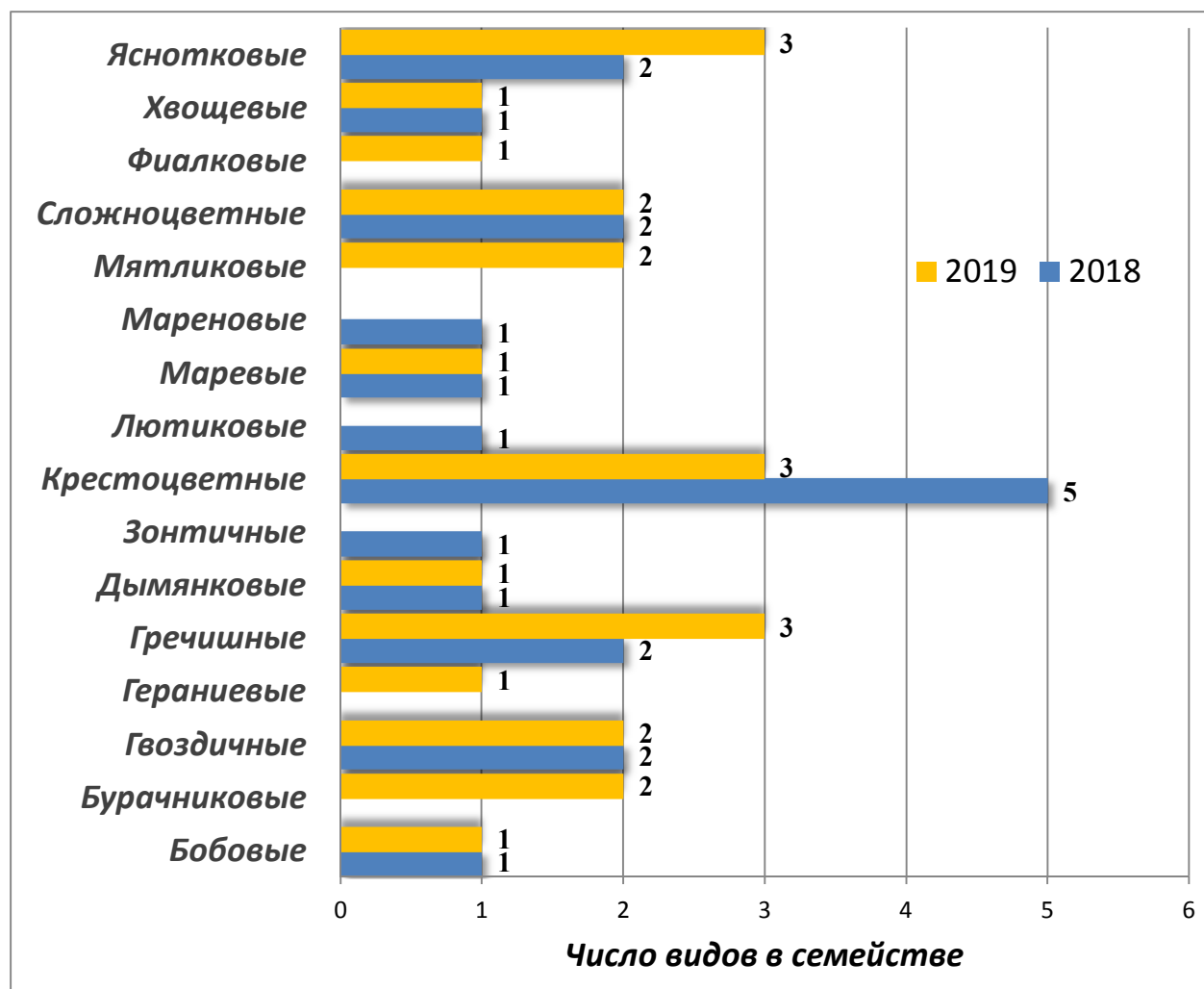


Рис. 9. Распределение видов сорных растений по семействам в 2018 и 2019 гг.

Также в 2019 году снизилось число общих видов на полях (Табл. 2,) – изменился коэффициент Серенсена с 0,71 до 0,37. Изменился и состав сорняков на конкретных участках – например, из-за смены посева овса на картофель коэффициент общности видов (на участке «овес’18 – картофель’2019») стал 0,57, но наибольшее изменение можно наблюдать на овсяном поле 2019 года – здесь коэффициент общности (участок «картофель’18-овес’19») самый низкий – 0,29. Кроме этого, на овсяном поле, образованном на месте картофельного, снизилось и число видов сорняков до

12, а на новом картофельном поле число видов сорных растений увеличилось до 19.

Таблица. 2. Коэффициента Сересена (относительная общность видов) для разных пар полей.

Пары полей	Коэффициент Серенсена
овес'18-картофель'18	0,71
овес'19-картофель'19	0,37
овес'18-картофель'19 (севооборот)	0,57
картофель'18-овес'19 (севооборот)	0,29
овес'18-овес'19	0,36
картофель'18-картофель'19	0,41

Соотношение малолетников и многолетников также изменилось – на участке «овес'18-картофель'19» увеличилось число видов малолетников и снизилось число многолетников (Рис. 10), а на участке «картофель'18-овес'19», наоборот, число видов малолетников снизилось, а многолетников – практически не изменилось.

Среди видов малолетников преобладают однолетники яровые ранние (Рис. 11), немало и однолетников зимующих, таким образом, либо провокация слабо помогла в борьбе с сорняками, либо посевной материал содержал семена сорняков. В остальном, спектр жизненных форм мало изменился, лишь несколько сократился набор на участке «овес'18-картофель'19» (Рис. 11).

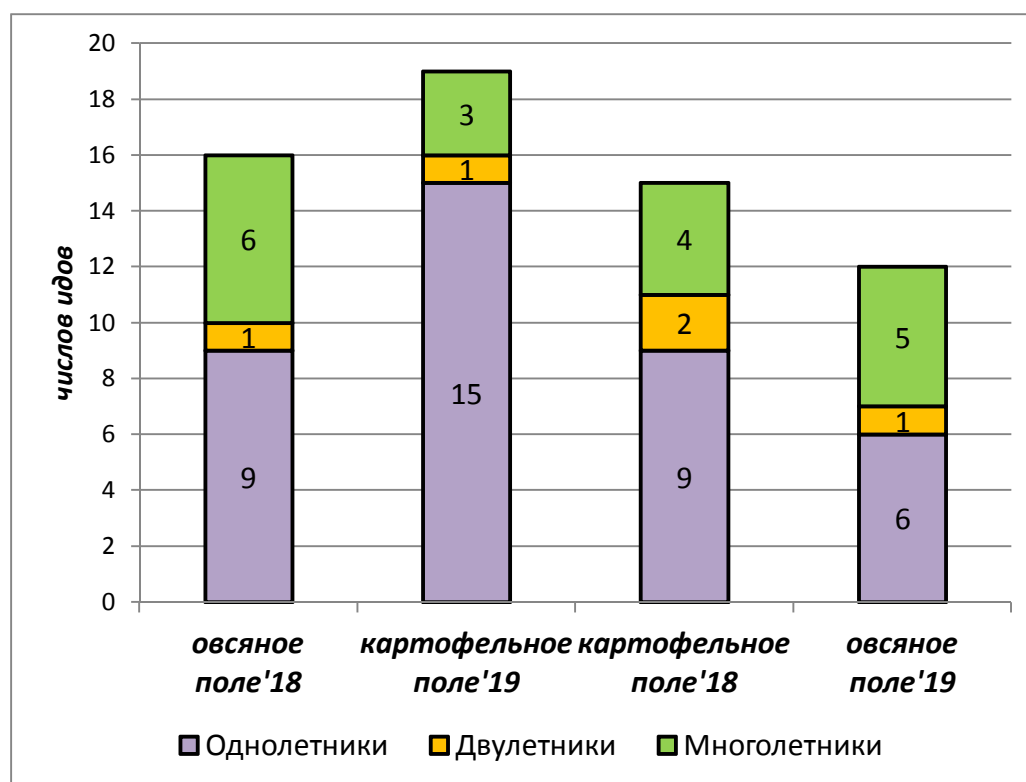


Рис. 10. Соотношение (спектр) малолетников и многолетников среди сорняков до севооборота (2018) и после (2019).

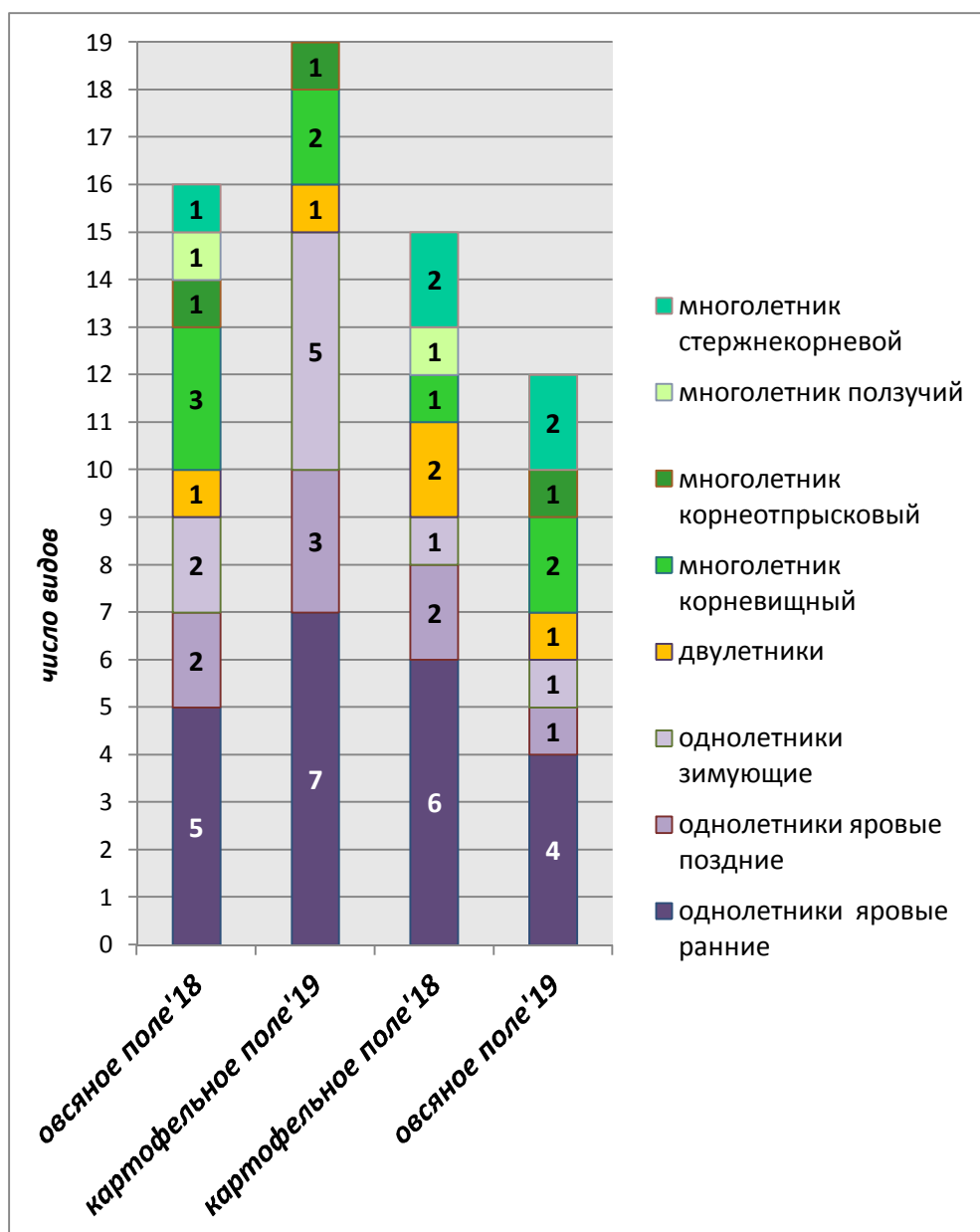


Рис. 11. Спектр жизненных форм сорняков на двух полях до севооборота (2018) и после (2019).

Стоит обратить внимание, что засоренность полей по плотности сорняков остается высокой по шкале засоренности (Рис. 7): картофельное поле 2019 года можно оценить как очень сильно засоренное по многолетникам и слабо засоренное по однолетникам, в совокупности засоренность можно оценить как высокую (ранее картофельное поле на другом участке имело среднюю засоренность). Также на участке «овес'18-картофель'19» плотность сорняков заметно снизилась, а на участке «картофель'18-овес'19» несколько повысилась.

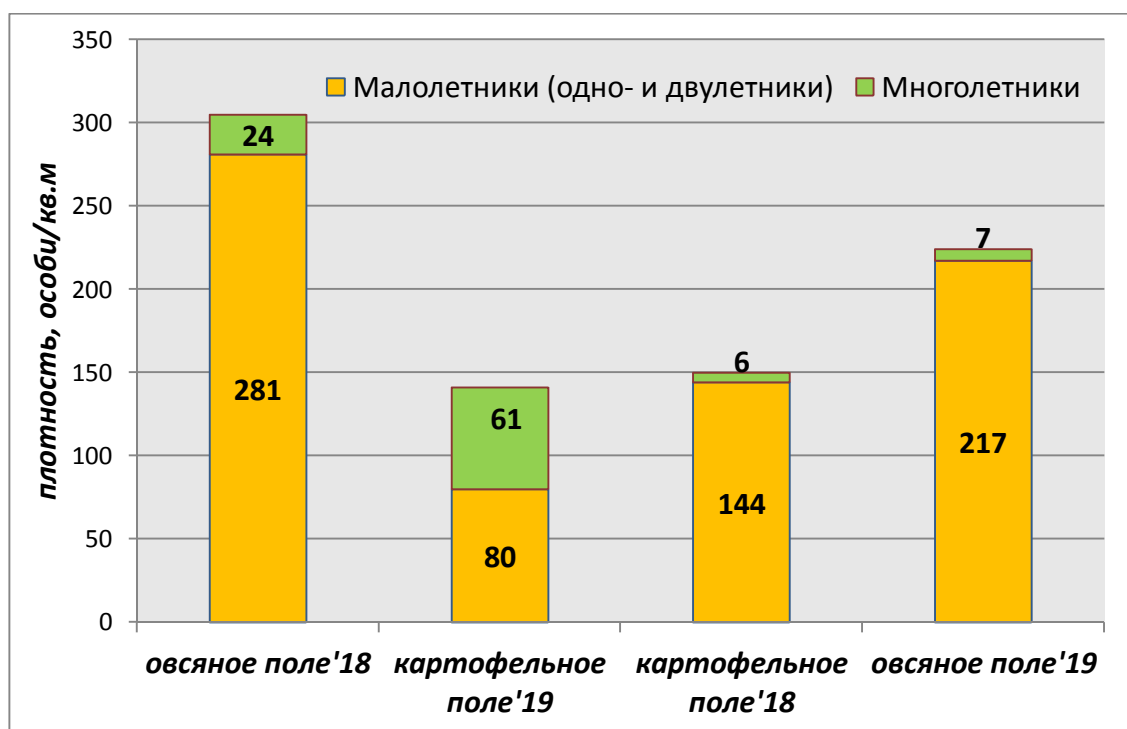


Рис. 12. Засоренность полей по плотности сорняков до севооборота (2018) и после (2019).

Обратная ситуация с биомассой сорняков (Рис. 13) – на участке «овес'18-картофель'19» биомасса сорняков незначительно повысилась, а на участке «картофель'18-овес'19» отмечается значительное снижение.

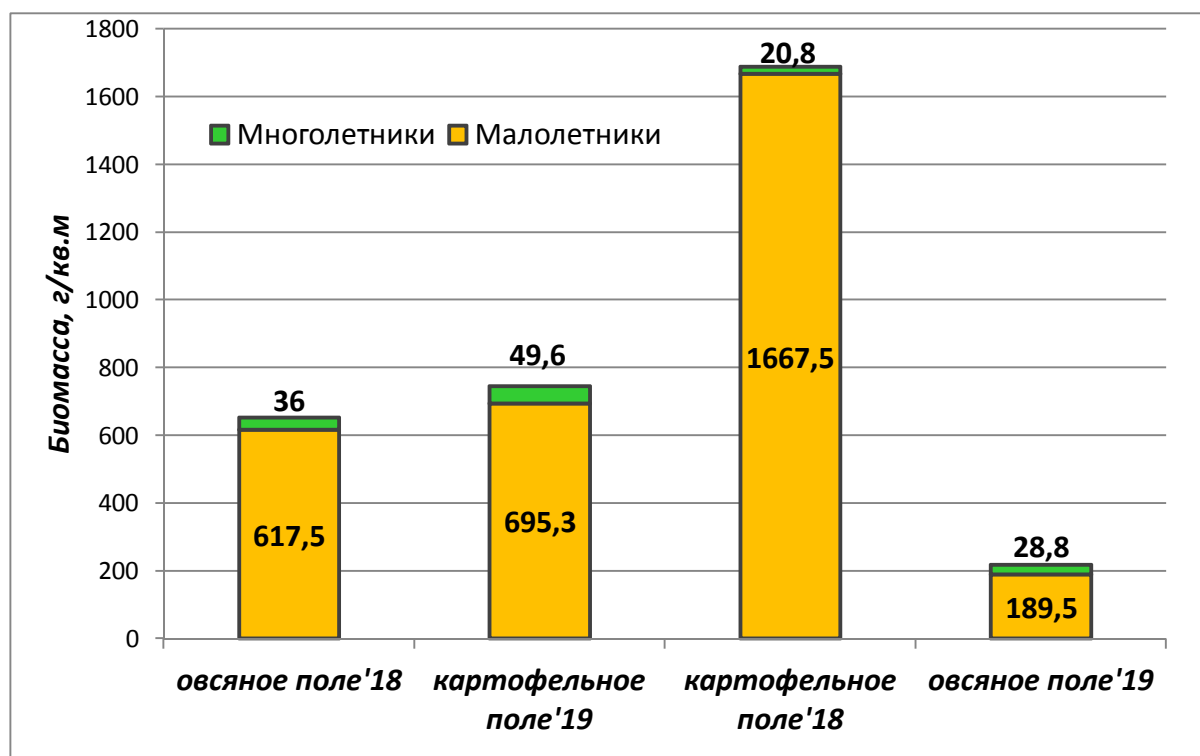


Рис. 13. Засоренность полей по свежей биомассе сорняков до севооборота (2018) и после (2019).

Если же оценить общее изменение засоренности по плотности и биомассе овсяных и картофельных полей в 2018 и 2019 годах, то овес стал менее засорен – в 2019 году на овсяном поле отмечено меньше видов сорных растений, меньше плотность и значительно меньше биомасса сорняков (Рис. 10, 12, 13). Зеленая масса овса более качественная по биомассе и питательности для животных – в ней меньше примеси трав, имеющих низкую питательную ценность и меньше вредных растений для животных.

В посадках картофеля в 2019 году по сравнению с 2018 годом изменилась структура засоренности – в целом плотность сорняков стала несколько ниже, но в основном за счет снижения числа особей однолетников по которым засоренность можно оценить как слабую. Плотность же многолетников, наоборот, значительно возросла, поэтому засоренность посадок картофеля по многолетникам оценивается как очень сильная. Но биомасса сорняков на картофельных посадках снизилась более чем в 2 раза и особенно низкая биомасса именно многолетних трав, следовательно, можно сделать вывод о том, что в целом, благодаря проведенным агротехническим мероприятиям, мы достигли неплохого результата в борьбе с сорняками и на посадках картофеля.

В естественных местообитаниях часто наблюдаются колебания численности и биомассы растений реактивной стратегии, к которым относятся сорняки. Такие колебания могут быть связаны с нарушениями почвенного покрова и влиянием погоды. Но в данном случае мероприятия, которые проводят на поле люди, будут доминировать над природными явлениями. Поэтому можно сказать, что обнаруженные нами реакции сорняков в большей степени связаны с влиянием человека.

ВЫВОДЫ

1. Состав выявленных сорняков на овсяном и картофельном полях, представляющих собой один участок распаханной залежи, довольно разнообразен. Он может меняться из-за засорения посевного материала или в результате попадания плодов и семян на поля при естественном распространении.

2. Даже при проведении провокации прорастания однолетников с последующей вспашкой, эта группа сорняков обильно представлена на полях.

3. На видовой состав и набор жизненных форм сорняков во второй год работы повлияли агротехнические мероприятия – провокация прорастания однолетников, а также севооборот.

4. В оба года засоренность полей была высокой, однако после проведенных мероприятий многие ранее доминировавшие виды исчезли с полей, некоторые снизили обилие. Наиболее благоприятное влияние проведенных мероприятий отмечено на посевах овса, а посеvy картофеля по шкале оценки засоренности, хотя и стали более засоренными из-за высокого участия многолетников, в целом по плотности и биомассе засоренность снизилась.

5. Мероприятия, направленные на снижение засоренности оправданы.

6. В дальнейшем необходимо продолжить такие мероприятия как провокация прорастания однолетников для контроля развития этой группы, севооборот, а также дополнить эти меры очисткой посевного материала; по возможности применить мульчирование на посевах картофеля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баздырев Г.И., Зотов Л.И., Полин В.Д. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии. — М.: МСХА, 2004. 288 с.
2. Баздырев Г.И., Лошаков В.Г., Пупонин А.И. и др. Земледелие. — М.: Колос, 2002. — 552 с.
3. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3—х т. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2002 — 2004.
4. Дорожкина Л.А., Поддымкина Л.М. Определение засоренности и порогов вредоносности сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур Учебно—методические указания — М.: Издательство РГАУ — МСХА, 2012. — 25 с.
5. Ермоленков В.В. и др., Земледелие // Под ред. В. В. Ермоленкова, В. Н. Прокоповича. — Минск: ИВЦ Минфина, 2006. — 463 с.
6. Зотова А.П. Сорные растения и борьба с ними. — Ленинград: Лениздат, 1971. С. 88.
7. Исаев В.В. Основы комплекса мероприятий // Защита растений. 1986 № 3 С. 26—28.
8. Келлер Б.А. Сорные растения СССР. Руководство по определению сорных растений СССР. В 4 — х т.Т. 4. — Ленинград: Издательство академии наук СССР, , 1935— 417 с.
9. Киселева К.В. Майоров С.Р. Новиков В.С. Флора средней полосы России: Атлас-определитель // Под редакцией проф. В.С. Новикова. — М: ЗАО «Фитон+», 2010. — 544 с.
10. Мальцев А.И. Атлас важнейших видов сорных растений СССР, // ОГИЗ, Сельхозгиз, 1939 г., 127 с.
11. Мастеров А.С. и др. Земледелие. Сорные растения и меры борьбы с ними: методические указания для самостоятельного изучения раздела и контроля знаний // Горки: БГСХА, 2014. — 52 с.
12. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. — М.: Мир, 1992. 184 с.
13. Никитин В.В. Сорные растения Флоры СССР // отв. ред. И.Т. Васильченко. — Ленинград: Наука, 1983. 454 с.
14. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. Учебное пособие для хим., хим-технол. и биол. спец. вузов.. - М.: Высшая школа, 2002. - 334с.
15. Петросян О., Шумахер О. Борьба с сорняками. — М.: Издательство «Вече», 2008. 200 с.
16. Посыпанов, Г.С. Растениеводство. — М.: Колос, 1997. 464 с.
17. Санникова Н.В. Вредоносность сорных растений в агрофитоценозах Северного Зауралья // Диссертация, Тюмень, 2001, 152 с.
18. Сафонов А.Ф. Системы земледелия. — М.: КолосС, 2006. — 447с.
19. Спиридонов Ю.Я. Совершенствование мер ликвидации сорных растений в современных технологиях возделывания полевых. // Журнал «Известия

Тимирязевской сельскохозяйственной академии», 2008, Выпуск 1, С. 31 — 43.

20. Токарев Н.А., Гарьянова Е.Д., Токарева Н.Д., Гуляева Г.В. Способ борьбы с сорняками // Журнал «Земледелие», 2012, № 8, С. 37 — 38
21. Трухачев В. И., Дорожко Г. Р., Дударь Ю. А. Сорные, лекарственные и ядовитые растения (альбом антропофитов), // под ред. В. М. Пенчукова и А. И. Войскового. — М.: МААО; Ставрополь: АГРУС, 2006. 264 с.
22. Ульянова Т.Н. Сорные растения во флоре России и других стран СНГ. — Санкт-Петербург: ВИР, 1998. 344 с.
23. Федоров В. Г., Малов Н.П. Экономическая оценка ущерба, причиняемого земледелию и зерновому производству сорными растениями. // Вестник Чувашского университета, 2013, №4, с. 420 — 423.
24. Фисюнов А. В. Сорные растения. — М.: Колос, — 1984. — 320 с.
25. Фисюнов А.В. Справочник по борьбе с сорняками 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Колос, 1984. — 255 с.
26. Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология. Учебник. — М.: Дрофа, 2004. — 416 с.
27. Шлякова Е.В. Определитель сорно-полевых растений Нечерноземной зоны. — Ленинград: Колос, Ленинградское отделение, 1982. — 208 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Состав, плотность и биомасса сорняков на изученных полях.

№	Название вида	Сем-во	Жизненная форма по длительности жизни	Жизненная форма по И.Г. Серебрякову с учетом биоритма	Овсяное поле, 2018		Картофельное поле, 2018		Овсяное поле, 2019		Картофельное поле, 2019	
					Плотность, шт/м ²	Зеленая биомасса, г/м ²	Плотность, шт/м ²	Зеленая биомасса, г/м ²	Плотность, шт/м ²	Зеленая биомасса, г/м ²	Плотность, шт/м ²	Зеленая биомасса, г/м ²
1	Горошек мышиный <i>Vicia cracca</i> L.	Бобовые	Многолетник	многолетник корнеотпрысковый	2	3,2					1,3	0,9
2	Кривоцвет полевой <i>Lycopsis arvensis</i> L.	Бурачниковые	Однолетник	малолетний однолетник зимующий							0,7	
3	Незабудка полевая <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Бурачниковые	Однолетник, двулетник	двулетник					2	0,8		
4	Дрема белая <i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	Гвоздичные	Двулетник, многолетник	двулетник			1,3	3,2			2	66,7

5	Звездчатка средняя или Мокрица <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Гвоздичные	Однолетник	однолетний эфемер			0,7	0,6				
6	Смолевка обыкновенная <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Гвоздичные	Многолетник	многолетник стержнекорневой					0,7	0,1		
7	Торица полевая <i>Spergula arvensis</i> L.	Гвоздичные	Однолетник	однолетник яровой ранний					20	17,6	0,7	0,5
8	Аистник цикutowый <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her.	Гераниевые	Однолетник	малолетний однолетник зимующий							0,7	
9	Горец вьюнковый <i>Polygonum convolvulus</i> L.	Гречишные	Однолетник	однолетник яровой ранний	1,3	1,3	1,3	2,5	13,3	8,9	18,7	169,7
10	Горец почечуйный <i>Polygonum persicaria</i> L.	Гречишные	Однолетник	однолетник яровой поздний							0,7	5
11	Щавель курчавый <i>Rumex crispus</i> L.	Гречишные	Многолетник	многолетник стержнекорневой	0,7	0,6			0,7	25,3		
12	Дымянка лекарственная <i>Fumaria officinalis</i> L.	Дымянковые	Однолетник	однолетник яровой ранний	4	3,2	1,3	6,3			22,7	219,5
13	Купырь лесной <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	Зонтичные	Многолетник	многолетник стержнекорневой			0,7	2,5				

14	Капуста полевая <i>Brassica campestris</i> L.	Крестоцветные	Однолетник	однолетник яровой ранний	95,3	205,8	54,7	684,6			1,3	1,2
15	Пастушья сумка обыкновенная <i>Capsella bursa-</i> <i>pastoris</i> (L.) Medik.	Крестоцветные	Однолетник	однолетник зимующий	2,7	0,6						
16	Редька дикая <i>Raphanus</i> <i>raphanistrum</i> L.	Крестоцветные	Однолетник	однолетник яровой ранний	111,3	364,2	53,3	795,5			2	0,2
17	Сурепка дуговидная <i>Barbarea arcuata</i> (Opiz ex J. et C. Presl) Reichenb	Крестоцветные	Двулетник	двулетник	0,7	2,5	3,3	17,7				
18	Ярутка полевая <i>Thlaspi arvense</i> L.	Крестоцветные	Однолетник	однолетник зимующий	46	16,5	5,3	11,4			2	12,16
19	Лютик ползучий <i>Ranunculus repens</i> L.	Лютиковые	Многолетник	многолетник ползучий	0,7	0,6	1,3	3,2				
20	Марь белая <i>Chenopodium album</i> L.	Маревые	Однолетник	однолетник яровой ранний	14	10,1	17,3	118,4	162	147,3	0,7	2,2
21	Подмаренник мягкий <i>Galium</i> <i>mollugo</i> L.	Мереновые	Многолетник	многолетник корневищный	1,3	1,3						
22	Пырей ползучий <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	Мятликовые	Многолетник	многолетник корневищный					1,3	0,5	56	40,1
23	Щетинник зеленый <i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	Мятликовые	Однолетник	однолетник яровой поздний					1,3	0,2	2	3,3

24	Бодяк полевой <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Сложноцветные	Многолетник	многолетник корнеотпрысковый					0,7	0,1		
25	Одуванчик лекарственный <i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	Сложноцветные	Многолетник	многолетник стержнекорневой			0,7	4,4				
26	Тысячелистник обыкновенный <i>Achillea millefolium</i> L.	Сложноцветные	Многолетник	многолетник корневищный	18	27,2	3,33	10,7	4	2,83		
27	Фиалка полевая <i>Viola arvensis</i> Murr.	Фиалковые	Однолетник, двулетник	однолетник зимующий					4,7	1,2	3,3	5,3
28	Хвощ полевой <i>Equisetum arvense</i> L.	Хвощевые	Многолетник	многолетник корневищный	1,3	3,12					4	8,6
29	Пикульник красивый <i>Galeopsis</i> <i>speciosa</i> Mill.	Яснотковые	Однолетник	однолетник яровой ранний	4,7	12,7	4,7	14,6	14	13,5	20,7	197,3
30	Пикульник обыкновенный <i>Galeopsis tetrahit</i> L.	Яснотковые	Однолетник	однолетник яровой поздний	0,7	0,6	0,7	12,7			0,7	10
31	Яснотка пурпурная <i>Lamium purpureum</i> L.	Яснотковые	Однолетник, двулетник	однолетник зимующий							1,3	2,2
	Итого				304,7	653,5	149,9	1688,3	224,7	218,3	141,5	744,9