

Лекция 4. СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ, ПРОИЗРАСТАЮЩИЕ В ПОСЕВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Сорные растения являются постоянным компонентом агроэкосистем. Общеизвестно, что именно они в наибольшей степени влияют на снижение урожайности сельскохозяйственных культур.

В настоящее время у различных авторов встречаются разные определения понятия «сорное растение».

Сорными растениями называют такие растения, которые не культивируются человеком для своих целей, но исторически приспособившиеся произрастать в условиях обрабатываемой почвы и возделываемых культурных растений и наносящие им экономический вред.

В Законе Республики Беларусь о защите растений об этом понятии говорится следующее: «Сорняки – нежелательные растения, произрастающие в посевах и насаждениях культурных сельскохозяйственных, декоративных растений и наносящие им вред (замедление роста и снижение урожайности растений, ухудшение их качества, иное вредное воздействие), а также способствующие распространению вредных организмов».

Сегетальной растительностью называют ту растительность, которая произрастает на окультуренных сельскохозяйственных угодьях. Она предпочитает земли, которые постоянно обрабатываются и хорошо приспособлена к посевам определенной сельскохозяйственной культуры. Если обработка почвы прекращается, то сорные виды этой группы полностью выпадают из культивируемого травостоя.

4.1. Классификация сорняков

Общеизвестным является то, что в Беларуси имеется 300 видов сорняков, из них более 80 - многолетних.

Их классифицируют по различным биологическим признакам, связанным с характером и способом питания, а также с продолжительностью жизни.

По способу питания сорняки подразделяются на две группы: а) паразитные и полупаразитные; б) непаразитные (табл. 3.1.).

Непаразитные сорные растения являются автотрофными растениями и по продолжительности жизни делятся на две группы: малолетники и многолетники. Малолетники размножаются семенами, плодоносят один раз и имеют жизненный цикл не более двух лет. Отмирают после созревания семян.

Таблица 3.1- Классификация сорных растений

Непаразитные		Паразитные и полупаразитные
Малолетние	Многолетние	
Эфемеры	Не размножающиеся или слабо размножающиеся вегетативно	Корневые
Яровые:	стержнекорневые с мочковатой	Стеблевые
ранние	корневой системой	
поздние	С сильно развитым вегетативным размножением	
Зимующие:	луковичные	
озимые	клубневые	
двулетники	с наземными вегетативными органами (ползучие)	
	корневищные	
	корнеотпрысковые	

Многолетние сорняки вегетируют на протяжении нескольких лет, неоднократно плодоносят, размножаются семенами и вегетативными органами. По способности к вегетативному размножению они подразделяются на два вида: вегетативно не размножающиеся или слабо- размножающиеся и размножающиеся активно.

Малолетние сорные растения. Сорняки с коротким периодом вегетации, способные давать несколько поколений за год, называют эфемерами, или малолетниками. Наиболее распространены следующие эфемеры.

Звездчатка средняя или *мокрица* – типичный эфемер семейства гвоздичные. Распространена повсеместно, главным образом в пониженных и влажных местах. На осушенных торфяниках является особенно злостным сорняком, засоряющим пропашные и овощные культуры. Под развитым покровом культурных растений угнетается, но быстро наращивает большую массу при изреживании, полегании, завершении вегетации сельскохозяйственных культур или после их уборки. Может отрастать из обрывков стеблей.

Семена мокрицы прорастают при температуре 2—22° с глубины до 4 см, средняя плодовитость растения — 15 тыс., максимальная — 25 тыс. семян, жизнеспособность которых в почве сохраняется до 30 лет. Цветет и плодоносит с мая до поздней осени. При позднем развитии перезимовывает.

Яровые сорняки, которые заканчивают жизненный цикл в течение года, подразделяются на ранние яровые, появляющиеся на полях до всходов ранних и поздних яровых культур или одновременно со всходами посевов культурных растений, и поздние яровые (летне-осенние однолетники), растущие во второй половине лета. Ранние яровые заканчивают развитие до уборки культурных растений или одновременно с их созреванием, поздние медленно развиваются и созревают в послепосевной период. К

ранним яровым относятся марь белая, торица полевая, пикульник красивый, или зябра, гре- чишка вьюнковая, или горец вьюнковый. Из поздних яровых распространены куриное просо, щетинник зеленый, щирица запрокинутая.

Марь белая – наиболее распространенный однолетний сорняк семейства маревые. Семена прорастают при температуре 3–20° с глубины 1–2, иногда до 6 см. Средняя плодовитость растения— 100 тыс., максимальная — до 700 тыс. семян разной величины и цвета. Крупные, коричневого цвета семена прорастают на второй год, очень мелкие, черные — на третий. Всхожесть свежесозревших семян — 9 %. Недозревшие прорастают быстрее. Семена имеют очень твердую оболочку, поэтому могут сохранять жизнеспособность в почве до 38 лет.

Торица полевая – и ее разновидности относятся к семейству гвоздичные. Семена прорастают при температуре 3–25° с глубины 0,5–2 см и глубже. Всходы появляются ранней весной, они похожи на всходы сосны.

Пикульник красивый, или зябра – однолетний сорняк из семейства губоцветные. Семена прорастают при температуре 4–22° с глубины 0,5– 4 см. Средняя плодовитость одного растения — около 800, максимальная — до 5 тыс. семян, сохраняющих жизнеспособность в почве свыше двух лет. Семена ядовиты. Растения грубые, с жесткими ворсинками, покрывающими стебли, сильно разрастаются. Стебель и его части на влажной почве могут образовывать придаточные корни, после укоренения растут и развиваются как самостоятельные растения. Характеризуются быстрым начальным ростом и хорошо развитой листвой. В посевах многолетних трав эффективно подкашивание.

Горец шероховатый, или гречишка развесистая – яровой сорняк из семейства гречишные. Семена прорастают при температуре выше 4° с глубины до 6 см. Средняя плодовитость одного растения 850, максимальная — до 7 тыс. семян, сохраняющих жизнеспособность в почве более трех лет. Всхожесть свежесозревших семян — до 14 % . Сорняк обладает большой конкурентной способностью в связи с ранним появлением всходов весной, образованием хорошо развитой надземной массы, способностью лучше развиваться под покровом культурных растений.

Горец вьюнковый или гречишка вьюнковая – относится к семейству гречишные. Засоряет многие культурные растения, особенно гречиху, от семян которых сорняк трудно отделяется. Стебли его обвивают культурные растения, что приводит к полеганию хлебов и затрудняет уборку урожая. Семена прорастают при температуре 3–16° с глубины 6–8 см, иногда до 10–12 см. Средняя плодовитость растения – 140–200, максимальная – до 65 тыс. семян. Свежесобранные семена не всходят. Цветет в июле – августе, плодоносит в августе – сентябре.

Просо куриное (петушье просо), или ежовник – поздний сорняк семейства мятликовые (злаковые). Сильно засоряет медленно растущие и поздно высеваемые культуры, а также ранние яровые при опоздании с севом. Сильно разрастается на увлажненных местах, но не выносит затопления. Семена прорастают с глубины 4–6 см, иногда до 10 см. Средняя плодовитость растения около 350, максимальная– до 60 тыс. семян, сохраняющих жизнеспособность в почве свыше 13 лет. Всхожесть свежесозревших семян до 2 %. После скашивания или повреждения стеблей сорняк быстро отрастает, при благоприятных условиях сильно кустится. Устойчив почти ко всем гербицидам, применяемым на злаковых культурах, и ко многим гербицидам почвенного действия.

Мышей сизый, или щетинник и мышей зеленый относятся к семейству мятликовые (злаковые). Мышей сизый по биологическим признакам напоминает куриное просо и мало отличается от мышей зеленого. Семена его несколько крупнее, чем у мышей зеленого, щетинки колосков фиолетового оттенка. Семена прорастают с глубины до 4–6 см, иногда до 10 см. Средняя плодовитость растения около 200–250, максимальная – до 14 тыс. семян, сохраняющих жизнеспособность в почве до 30 лет. Поедание созревших сорняков животными вызывает у них тимпанию, колики.

Зимующие сорняки засоряют как яровые, так и озимые культуры. Если всходы их появились ранней весной, они проходят за вегетационный период полный цикл развития. Весенние всходы не образуют розетки листьев, развиваются как яровые. Созревают одновременно или несколько позже уборки зерновых культур. Когда всходы сорняков появляются летом или осенью, они перезимовывают в любой фазе развития.

Типичные представители зимующих сорняков — ромашка непахучая, пастушья сумка, василек синий, ярутка полевая, гулявник струйчатый, живокость полевая, мелколепестник канадский.

Ромашка непахучая относится к семейству астровые (сложноцветные). Засоряет озимые и яровые зерновые, пропашные культуры. Хорошо отрастает после скашивания. Семена прорастают при температуре 2–24° с поверхности почвы и с глубины 5– 6 см. Средняя плодовитость растения 34 тыс., максимальная– до 50 тыс. семян. Всхожесть семян около 35 %, жизнеспособность в почве сохраняется до 6 лет.

Пастушья сумка –зимующий сорняк семейства капустные (крестоцветные). Распространена повсеместно, засоряет все посеы. Семена прорастают при температуре 1–26° с глубины 2–3 см. Средняя плодовитость растения около 200, максимальная – до 300 тыс. семян, сохраняющих жизнеспособность в почве свыше 35 лет. Всхожесть свежесозревших семян до 4 %. В течение лета могут давать 2–3 поколения. По сравнению с другими сорняками обладает меньшей конкурентной способностью.

Василек синий относится к семейству астровые (сложноцветные). Засоряет озимую пшеницу и рожь. Семена прорастают при температуре 2–25° с глубины до 5 см, сохраняют всхожесть в почве около 5 лет.

После всходов надземная масса растет медленно, но быстро развивается корневая система. Хорошо перезимовывает. Весной развивается быстрее засоряемой культуры и обсеменяется до уборки посевов. При весенних всходах семена созревают одновременно с культурой и засоряют посевной материал. Сорняк сравнительно слабой конкурентной способности.

Ярутка полевая – сорняк семейства капустные (крестоцветные). Засоряет полевые и овощные культуры. Семена прорастают при 2–25° с глубины до 5 см. Средняя плодовитость растения 900, максимальная – 50 тыс. семян, сохраняющих жизнеспособность в почве в течение десяти лет. Молодые растения хорошо переносят морозы, цветки сохраняются под снегом. Сорняк сравнительно слабой конкурентной способности, уничтожается многими гербицидами.

Биология озимых сорных растений сходна с озимыми культурами. Они засоряют главным образом озимые зерновые культуры и созревают одновременно с ними. Отличаются от зимующих тем, что они нуждаются для развития в пониженных температурах. Независимо от времени прорастания, дают плоды и семена только на следующий год.

Метлица полевая – наиболее распространенный озимый сорняк семейства мятликовые (злаковые). Засоряет преимущественно озимую пшеницу и рожь на пониженных местах и выпасах, особенно во влажные годы. Семена прорастают при температуре 3–20° с поверхности почвы и с глубины до 5 см. Они долго сохраняют жизнеспособность, поэтому при благоприятных условиях вспышка засоренности этим сорняком может быть после многих лет ее отсутствия. В сухое лето семена не всходят. Они начинают прорастать после дождей. Способны давать всходы вскоре после осыпания, но лучше прорастают после периода покоя, который длится около 20 дней.

Костер ржаной – типичный озимый сорняк семейства мятликовые (злаковые). Засоряет озимые зерновые культуры. Всходы появляются с глубины 2–3, иногда до 12 см. Семена сохраняют жизнеспособность в почве 5–10 лет.

Двулетние сорняки заканчивают жизненный цикл за два года. Всходы их появляются весной, цикл развития заканчивается в следующем году. В первый год растения образуют розетку листьев или невысокие стебли в нижнем ярусе, развивается корневая система. На следующий год весной стебель быстро развивается, растения летом дают семена.

При появлении всходов осенью типичные двулетники до образования семян перезимовывают два раза. Некоторые из них остаются на третий год.

Донник белый – двулетний сорняк семейства мотыльковые (бобовые). Семена прорастают с глубины не более 5 см, сохраняют жизнеспособность в почве десятки лет. Одно растение дает до 17 тыс. семян. Может использоваться как кормовая и сидеральная культура. Хороший медонос, обладает лечебными свойствами.

Смолевка вильчатая относится к семейству гвоздичные. Наиболее часто встречается в посевах клевера и люцерны. Семена трудно отделимы от семян засоряемой культуры, их очищают на электромагнитных машинах.

Многолетние сорные растения после плодоношения не отмирают, а продолжают развитие до наступления холодов. В течение жизни несколько раз дают семена. Сорняки, не имеющие специальных вегетативных органов размножения, могут образовывать в результате укорачивания главного стебля новый побег от придаточных почек нижней части стебля. Типичные представители этой группы — стержнекорневые сорняки: одуванчик лекарственный, полынь горькая, подорожник ланцетолистный, щавель кислый.

Одуванчик лекарственный – сорняк семейства астровые (сложноцветные). Засоряет луга, пастбища, сады, огороды. Характеризуется ранним цветением и плодоношением. Интенсивно вегетирует до июля. Семена снабжены летучками и разносятся ветром.

Мочкокорневые (кистекокорневые) сорняки имеют сравнительно короткий корень с большим количеством корешков. Они лишены специальных органов вегетативного размножения. Наиболее распространенными сорняками этой группы являются подорожник большой и лютик едкий.

Подорожник большой относится к семейству подорожниковые. Засоряет зерновые и многолетние травы. Распространен на залежах, возле дорог, в садах и на усадьбах. При подрезании корневой системы не отрастает. Не боится вытаптывания. Размножается только семенами, которые дают всходы с глубины не более 2—3 см.

Лютик едкий – сорняк семейства лютиковые. Растет на увлажненных лугах и пастбищах. Семена прорастают с глубины 0,5 см. Средняя плодовитость растения более 1 тыс. семян. Растение ядовито в сыром виде.

Многолетние сорняки, у которых сильно выражено вегетативное размножение, подразделяются на корневищные, корнеотпрысковые, ползучие, клубневые и луковичные.

Корневищные сорняки имеют подземные вегетативные органы размножения – корневище, размещенное в почве на различной глубине. Оно содержит большие запасы питательных веществ, снабжено чешуйчатыми подземными листочками, в пазухах которых сидят почки. Из них развиваются надземные побеги, образующие собственную корневую систему и с течением времени отделяющиеся от материнского растения. Наиболее распространенными сорняками этой группы являются пырей ползучий, тысячелистник обыкновенный, хвощ полевой, мать-и-мачеха.

Пырей ползучий – наиболее распространенный многолетний сорняк семейства мятликовые (злаковые). Засоряет все посева. Особенно сильно подвержены засоренности многолетние травы, зернобобовые, лен и др. Семена прорастают при 2–30° с глубины до 7, иногда до 10 см. Средняя плодовитость растения 300–600, максимальная — до 10 тыс. семян, жизнеспособность которых в почве сохраняется свыше пяти лет. Всхожесть свежесозревших семян до 80 %. Основная масса корневищ залегает на глубине 10 см, на плотных почвах несколько мельче, на легких – глубже. Продолжительность жизни корневищ 12–13 месяцев. Корневища, образовавшиеся поздней осенью, могут перезимовывать два раза и жить 15–16 месяцев. Новые корневища у взрослого растения начинают усиленно образовываться начиная с фазы цветения, старые — ежегодно отмирают. Почки пырея не имеют периода покоя и способны прорасти с момента их созревания. Прорастают с ранней весны до наступления заморозков, у прошлогодних корневищ почки, которых на 1 м насчитывается до 50, прорастают активнее в начале периода, у молодых – к осени. Цветет в июле – августе, плодоносит в августе – сентябре.

Хвощ полевой относится к семейству хвощовые, засоряет зерновые, луга. Размножается вегетативно и спорами. Ранней весной появляется спороносный стебель (побег) желто-коричневого цвета, который достигает высоты 20 см. Спороносит в апреле — мае. Споры легко разносятся ветром и прорастают на поверхности почвы. После созревания спор спороносный стебель отмирает, вместо него начинает развиваться бесплодный стебель. Имеет несколько ярусов плотных жестких корневищ, которые проникают в почву на глубину более 1 м. От вертикальных корневищ в несколько рядов отходят горизонтальные. В узлах корневищ образуются утолщения в виде клубеньков, которые отделяются от корневищ и дают новые побеги.

Корнеотпрысковые сорняки размножаются семенами и вегетативно. Это растения с мощными, глубоко уходящими вертикальными сорняками. На местах изгиба горизонтальных корней вниз образуются почки вегетативного размножения, из которых образуются корневые отпрыски на боковом и главном корнях. Эта поросль дает начало новым растениям, которые в дальнейшем порывают связь с материнским растением. Большинство корнеотпрысковых сорняков обладает высокой семенной плодовитостью, что вызывает трудности в борьбе с ними.

В Белоруссии наиболее распространены бодяк полевой (осот розовый), осот полевой, или желтый, вьюнок полевой, льянка обыкновенная, сурепка обыкновенная, щавелек. Из карантинных сорняков опасность представляют горчак ползучий, который завозится и распространяется с семенами люцерны.

Бодяк полевой – злостный и трудноискоренимый сорняк семейства астровые (сложноцветные). Засоряет все культуры, особенно пропашные. Семена прорастают при 4–25° с глубины 4–5 см, с меньшей — лучше. Средняя плодовитость растения 4–4,5 тыс., максимальная — до 40 тыс. семян. Семена разносятся ветром на большие расстояния. Всхожесть свежесозревших семян до 19 %, могут сохранять жизнеспособность в почве в течение 20 лет.

Укрепившиеся растения трудно поддаются уничтожению, но взошедшие полностью погибают от гербицидов и во время послеуборочной обработки почвы. Поэтому для успешной борьбы с бодяком важно своевременно обрабатывать почву.

Осот полевой, или желтый относится к семейству астровые (сложноцветные), засоряет все культуры. Семена прорастают при температуре 6–29° с глубины до 5 см, лучше – с глубины 1–2 см. Средняя плодовитость растения 3–5 тыс., максимальная – до 30 тыс. семян. Семена сохраняют жизнеспособность в почве 5 лет. Всхожесть свежесозревших семян до 16 %. Цветет и плодоносит в июле – сентябре. Корневая система развита слабее, чем у бодяка полевого, расположена ближе к поверхности, она отличается хрупкостью. Части корней в почве легко приживаются.

Вьюнок полевой, или березка относится к семейству вьюнковые. Засоряет зерновые и другие культуры. Семена прорастают при температуре 4–24° с глубины 5–6, иногда до 10 см. Средняя плодовитость растения около 550, максимальная – до 10 тыс. семян. Семена сохраняют жизнеспособность в почве до 50 лет. Главный корень сорняка проникает в почву на глубину до 2 м, на глубине от 10 до 40 см образуются боковые корни, на их изгибах появляются почки, способные давать поросль. При разрезании корня почек возникает еще больше. Стебель вьюнка полевого тонкий, стелющийся или вьющийся, длиной более метра, он обвивает культурное растение вверх направо против часовой стрелки. Сорняк способствует полеганию растений, что затрудняет уборку и снижает урожай. Цветет и плодоносит в июле — сентябре. Всхожесть свежесозревших семян до 30 %.

Сурепка обыкновенная – сорняк семейства капустные (крестоцветные). Засоряет посева многих сельскохозяйственных культур на минеральных и торфяных почвах. Семена прорастают при температуре 6–14° с глубины 0,5 см, а иногда до 4 см. Средняя плодовитость одного растения 1000, максимальная – до 10 тыс. семян. Всхожесть свежесозревших семян – 20–30 %. Жизнеспособность семян в почве сохраняется в течение 4–5 лет. Зимуют взошедшие сорняки в фазе розетки, после перезимовки появляются жизнеспособные зачаточные листья и в этот же год вырастают многостебельные цветущие растения. Цветет в мае – июне, плодоносит в июле – августе.

Льянка обыкновенная – сорняк семейства норичниковые. Засоряет посева, сады, луга и пастбища, ухудшая качество корма. Семена прорастают при температуре 5–25° с глубины более 4 см. Главный корень растения с придаточными почками достигает глубины более 1 м. В верхней части на глубине 20–40 см почти

горизонтально отходят тонкие боковые корни, которые на изгибах образуют большое количество почек. Отрезки корня льянки, как и вьюнка, способны отрастать и давать новые растения.

У ползучих многолетников стебли стелются по земле, стеблевые побеги (усы, плети и т. д.) укореняются в узлах. К этой группе сорняков относятся лютик ползучий, будра плющевидная, лапчатка гусиная.

Лютик ползучий – ядовитый сорняк, снижающий качество семян, относится к семейству лютиковые. Засоряет сады, огороды, луга и пастбища главным образом на влажных минеральных и торфяных почвах. Семена прорастают с глубины 0,5–2 см, иногда с 5 см. После появления всходов образуются розетки листьев. Корень мочковатый. На следующий год растение развивает стелющиеся стебли. При благоприятных условиях количество стеблевых побегов от одного растения достигает 5–8 шт. По мере роста они укореняются, а в следующем году развиваются самостоятельно.

Клубневые сорняки образуют на корнях или подземных стеблях утолщения, которые после перезимовки дают начало новому растению.

Чистец болотный засоряет многие сельскохозяйственные культуры, особенно на избыточно-увлажненных почвах.

Луковичные сорняки размножаются луковичками, образующимися в нижней части стебля, у основания материнской луковицы. Размножаются семенами.

Лук полевой (огородный). Относится к семейству лилейных. Размножается луковичками, отчасти семенами, распространен повсеместно. Засоряет посевы озимых и яровых зерновых, луга и пастбища.

Корневая система мочковатая. Стебли прямые, высотой до 40 см., облиственные, внизу утолщение в виде луковицы.

Плод – трехгнездная трехгранная коробочка. Семена трехгранно-угловатые.

Лук огородный портят продукцию, придавая ей неприятный вкус и запах.

Паразитные и полупаразитные сорняки. Среди высших растений есть также виды, которые паразитируют на других растениях. Поселяясь на различных их частях, паразиты полностью или частично питаются за его счет. В своих органах они не имеют хлорофилловых зерен, листья редуцированы, поэтому не могут синтезировать органическое вещество. Контакт с растением-хозяином осуществляется специальными присосками. В зависимости от места присасывания к растению-хозяину их разделяют на стеблевые и корневые. К стеблевым относят все виды повилики, к корневым — заразих, паразитирующих на корнях.

Повилика клеверная – однолетний карантинный стеблевой паразит семейства повиликовые. Размножается семенами и вегетативно. Распространена повсеместно. Встречается в посевах клевера, люцерны, вики, льна, картофеля, бобовых трав, на лугах и пастбищах. Поражает в основном низкорослые травянистые растения, поэтому первыми растениями-хозяевами сорняка-паразита являются всходы сорных растений. Корни у повилики отсутствуют, из семян развивается нитевидный проросток, который на поверхности почвы находит растение и присасывается к нему. В течение 12–14 дней он живет за счет запасов семени. Достигнув высоты 3–4 см, присасывается к растениям, нижняя часть его от семени до места присасывания в это время отмирает. Стебли повилики тонкие, нитевидные, ветвистые, красноватые, вьющиеся, они полностью лишены листьев, вместо них в любых местах образуются присоски. Части стеблей могут вновь присасываться к культурным растениям и паразитировать.

Важная биологическая особенность повилики клеверной – способность ее успешно перезимовывать.

Повилика льняная – однолетний карантинный стеблевой паразит. Паразитирует на льне, люцерне, клевере, гречихе, горохе, свекле, картофеле, конопле, моркови, томате и других культурах. Стебель зеленоватого цвета, сочный, не способен ветвиться, как у других видов повилики. Стебли и цветки размещаются главным образом в верхней части растения-хозяина и быстро перерастают его. Цветет и плодоносит с июля по август, после созревания семян растение погибает. Семена прорастают при температуре 18–20°, всхожесть сохраняют до 4 лет.

На посевах сельскохозяйственных культур встречаются также полупаразиты (факультативные). Они имеют зеленые листья, способны синтезировать органическое вещество и питаются за счет растения-хозяина. Присасываясь к корням культурных растений, они используют воду и растворенные в ней питательные вещества. К полупаразитным сорнякам относятся погребок большой, зубчатка, очанка и другие.

Погребок большой – зимующий сорняк, засоряющий озимую рожь, относится к семейству норичниковые. Всходы без укоренения на корнях ржи через 40 дней погибают. Семена сохраняют жизнеспособность в почве в течение года [1,2].

4.2. Требования сорных растений к местообитанию и реакции почвенного раствора

Чаще всего обитание сорных растений в определенных условиях является предпочтением определенной сельскохозяйственной культуры или же привязанностью сорняка к определенной кислотности почвы, ее увлажненности, наличию в ней определенных элементов минерального питания.

По отношению к уровню влажности почвы можно выделить следующие группы сорняков:

- гигрофиты, которые предпочитают как правило исключительно на сырую, слабоаэрируемую почву. К ним относятся, например, лютик ползучий, сушеница топяная, хвощ полевой;

- гигромезофиты, предпочитающие достаточно влажные и хорошо аэрируемые почвы. К ним относятся, например, осот полевой, марь белая, подмаренник цепкий;

ксерофиты, предпочитающие хорошо аэрируемые, теплые и временами просыхающие почвы. К ним принадлежат просо куриное, амброзия полыннолистная, аистник цикутolistный.

В отношении реакции почвенного раствора (рН) различают сорняки, предпочитающие щелочные и кислые почвы, а также виды, которые свободно растут и там и там. К видам, которые предпочитают щелочные почвы относятся, например, лисохвост полевой, бодяк полевой, вьюнок полевой, овсюг.

Индикаторными сорняками для почв со щелочной реакцией являются дрема ночная, живокость полевая, молочай маленький.

Более кислые почвы предпочитают редька дикая, ромашка аптечная, мятлик однолетний, метлица обыкновенная.

Индикаторными сорняками для кислых почв являются торица полевая, щавелек.

По отношению сорных растений к содержанию азота. К нитрофильным сорнякам на всех типах почв относятся марь белая, пастушья сумка, горец почечуйный, звездчатка средняя.

На почвах с реакцией ближе к щелочной – это осот шероховатый, ярутка полевая, яснотка пурпурная.

4.3. Роль сорных растений в агрофитоценозах

Биоценозами называют совокупность организмов, обитающих в данных экологических условиях и образующих взаимосвязанные комплексы, основанные в первую очередь на пищевых отношениях.

В состав биоценозов входят агробиоценозы – это биоценозы, основу которых составляют искусственно созданные, как правило, объединенные видами живых организмов биологического сообщества.

Сорные растения входят как компонент в агрофитоценозы. Агрофитоценозом называют (по Шпаару, 2003) «совокупность посева культурных и сорных растений, характеризующуюся определенным составом, строением и взаимодействием и формирующуюся на сравнительно однородной в экологическом отношении сельскохозяйственной территории». Культурные растения, как правило, всегда занимают в сообществе ведущее место, являются доминантой агрофитоценоза и формируют обычно 90...99% органической массы всего полевого сообщества. Благодаря своему опережающему развитию и преобладающему обилию, они обладают и более высокой конкурентной способностью.

В тоже время, если культурные растения ослаблены под влиянием внешних условий, сорняки могут стать доминантными в агрофитоценозах (при изреженных всходах, плохой перезимовке, не соблюдении оптимальных сроков сева, сильном повреждении вредителями и др.).

Агробиоценозы формируются и регулируются человеком в целях получения с.-х. продукции. Они отличаются высокой биологической продуктивностью. В них доминирует один или несколько видов. Как экологические экосистемы агробиоценозы не устойчивы, без поддержки человека они быстро распадаются и трансформируются в естественные ценозы.

Сорняки специализируются по видам сельскохозяйственных культур. Такая специализация представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2-Специализация сорных растений по группам сельскохозяйственных культур [по Д. Шпаару]

Группа культур	Специализированные сорняки
Озимые зерновые, озимые рапс и сурепка	Василек синий, мак самосейка, звездчатка средняя, фиалка полевая, метлица обыкновенная, подмаренник цепкий, лисохвост полевой, виды ромашки, пупавки, вероники, яснотки
Яровые зерновые	Горчица полевая, редька дикая, ярутка полевая, горец вьюнковый, овсюг, нивяник посевной
Пропашные культуры	Виды мари, лебеды, щирицы, росички, проса, галинсога мелкоцветная, дымянка лекарственная, паслен черный, осот полевой, звездчатка средняя, подмаренник цепкий
Клевера и люцерна	Одуванчик лекарственный, подорожник большой, пырей ползучий, щавель курчавый, мятлик быкновенный
Луга и пастбища	Купырь лесной, одуванчик лекарственный, крупнолистные виды щавеля, виды лютика, подорожника, ситника, крапива двудомная, тысячелистник пижмолистный, хвощ болотный, луговик дернистый, безвременник осенний

Видовой состав сорняков, произрастающих в агрофитоценозе зависит от природных условий, вида культуры и от технологии ее выращивания. Чем выше плодородие почвы, тем больше при достаточной влаге число видов сорняков и их количество. Меньшим разнообразием видов сорняков отличаются почвы легкого механического состава и в засушливых регионах. С увеличением влажности почвы число видов сорняков также увеличивается. Отмечена также зависимость обилия сорных растений от запасов

питательных элементов и их доступности для растений. В зависимости от почвенно-климатических условий и технологических факторов выращивания формируются разные по видовому составу и численности сообщества сорняков [4].

На видовой состав сорняков оказывают влияние различные факторы внешней среды. Причин для качественных и количественных изменений сорной растительности очень много. Их делят на две группы факторов, определяющих видовой состав сорных растений:

- неспецифические, к которым относятся совокупность почвенно-климатических факторов (климат, погодные условия), действующих в данной местности на природную растительность;

- специфические факторы, которые в сильной мере определяют степень специфической интенсивности выращивания, как, например, удобрение, сорт, способ борьбы с сорными растениями, севооборот, почвообработка (отвальная или же безотвальная), сроки посева, нормы высева, сроки и способы уборки.

При интенсивном развитии сельскохозяйственного производства видовой состав сорняков изменяется. Одни виды сорных растений уходят и теряют свое значение, другие - появляются.

Н.И. Протасов в своих трудах отмечал, что на основании исследований БГСХА в распространении сорных растений по сравнению с данными полученными Ф.И. Мальковым 100 лет назад, можно выделить шесть следующих групп:

1. Виды, ранее не произраставшие в посевах, а в настоящее время широко распространенные – мышехвостник маленький, подорожник ланцетолистный, череда трехраздельная. Широкому распространению череды способствовала распашка болотных почв, применение торфа на полях в качестве удобрений.

2. Виды, почти исчезнувшие из посевов, которые раньше произрастали в них в большом количестве. К ним относят куколь обыкновенный, плевел опьяняющий, овес песчаный, погребок бескрылый. Основной причиной уменьшения сорняков этой группы в посевах является улучшение агротехники, внедрение крупнозерных сортов, тщательная очистка посевного материала, внедрение правильного чередования озимых, яровых, пропашных культур.

3. Виды, встречающиеся в посевах в меньшем количестве, чем было указано Ф.И. Мальковым. К ним относятся вьюнок полевой, льнянка обыкновенная, гречиха татарская, подмаренник цепкий, кривоцвет полевой, пикульник ладанниковый, колокольчик рапунцелевидный.

4. Виды, не изменившие своего распространения и по прежнему встречающиеся в посевах в незначительном количестве. Сюда относят дымянку лекарственную, яснотку пурпуровую, яснотку стеблеобъемлющую, пикульник красивый.

5. Виды, по-прежнему обильно встречающиеся в посевах. засоренность этими видами сорняков составляет 3 и 4 балла. К ним относятся пырей ползучий, марь белая, метлица полевая, торица полевая, осот полевой, бодяк полевой.

6. Виды сорняков, количество которых увеличилось или отмечается тенденция к их увеличению. Это ромашка непахучая, куриное просо, метлица полевая [3].

Особенно большие изменения состава сорняков в агрофитоценозах происходили в последние 60 лет в связи с увеличением интенсификации сельскохозяйственного производства, которая сопровождалась увеличением площади полей и их мелиорацией, изменением климатических условий, изменением агротехнических сроков посева и уборки, увеличением доли зерновых культур в севообороте и уменьшением числа выращиваемых культур, интенсификацией внесения азотных удобрений, улучшением очистки посевного материала, внесением гербицидов на больших площадях, особенно производных сульфонилмочевины.

Видами, которые в следствие мероприятий по интенсификации в последние годы особенно распространились в Европе, в посевах зерновых являются: пырей ползучий, лисохвост полевой, метлица обыкновенная, овсюг, подмаренник цепкий и дескурация Софии, а в пропашных культурах – щирица запрокинутая, марь гибридная, просо куриное, галинсога реснитчатая, галинсога мелколистная, пролесник однолетний, паслен черный.

Самые большие изменения происходили в посевах зерновых, так как здесь использовались высокие дозы азотного удобрения и сплошное применение гербицидов. Как на легких почвах вытеснялись в течение сорока лет приспособленные к ним такие нетребовательные сорняки, как дивало однолетнее и баранец малый нитрофильным сорняком звездчаткой средней [4].

В настоящее время в посевах зерновых культур наиболее распространены следующие сорные растения (табл. 3.3., 3.4., 3.5., 3.6.).

По мнению С.В. Сороки (2016), по данным маршрутного обследования полей, проведенного перед уборкой урожая сельскохозяйственных культур в посевах насчитывается более 100 видов сорных растений, из которых около 30% характеризуется наибольшей встречаемостью и вредоносностью по отношению к озимым зерновым культурам.

Т а б л и ц а 3.3.- Численность наиболее распространенных сорных растений в посевах озимых зерновых культур (по данным маршрутного обследования РУП «Институт защиты растений», 2006-2009 гг., шт/м²)

Сорное растение	Озимая рожь		Озимая тритикале		Озимая пшеница	
	перед пропол-	перед уборкой	перед пропол-	перед уборкой	перед прополкой	перед уборкой

	кой		кой			
Пырей ползучий	4,8	24,8	2,4	16,8	2,6	14,6
Метлица обыкновенная	3,5	7,8	3,0	3,9	4,3	3,8
Фиалка полевая	23,1	6,8	22,3	3,9	24,3	2,8
Марь белая	8,5	5,7	8,1	3,5	6,5	3,6
Ромашка непахучая	5,0	4,8	4,4	2,9	5,1	1,1
Звездчатка средняя	14,6	3,5	13,1	1,7	18,4	1,1
Незабудка полевая	2,1	3,5	1,2	1,4	1,2	0,6
Подорожник большой	0,1	2,8	0,1	1,6	0,1	0,8
Осот полевой	0,1	2,7	0,4	1,4	0,4	0,9
Горец вьюнковый	1,1	2,6	0,7	2,3	1,1	2,2
Просо куриное	0,4	2,4	0,5	2,9	0,4	3,4
Дрема белая	0,6	2,0	0,8	1,6	0,9	0,8
Щетинник сизый	0	1,0	0	0,1	0	0,7
Сушеница топяная	0,1	0,9	0,2	0,5	0,1	0,2
Вероника полевая	0,9	1,6	0,5	1,3	0,6	0,7
Василек синий	1,6	1,3	2,1	0,8	1,0	1,1
Ясколка полевая	0,2	1,1	0,1	0,7	0,2	0,3
Мятлик однолетний	2,2	1,0	2,3	0,8	2,6	1,0
Горец птичий	0,1	0,9	0,1	1,7	0	0,6
Мелколепестник канадский	0,1	0,9	0,1	0,7	0	0,2
Горец шероховатый	0,1	0,9	0,2	0,8	0,1	0,3
Бодяк полевой	0,4	0,8	0,3	0,5	0,2	0,3
Чернобыльник	0	0,7	0	0,3	0	0,2
Пикульник обыкновенный	0,6	0,6	1,6	0,3	1,0	0,7
Одуванчик лекарственный	0,4	0,6	0,5	0,5	0,3	0,4
Пастушья сумка	4,2	0,5	4,3	0,7	3,5	0,2
Ситник жабий	0	0,5	0	0,2	0	0
Галинсога мелкоцветковая	0,5	0,3	0,6	0,1	0,7	2,6
Тысячелистник обыкновенный	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3
Аистник цикутный	0,5	0,3	0,5	0,5	0,7	0,2
Подмаренник цепкий	2,2	0,3	2,7	0,2	3,9	0,1
Торица полевая	2,1	0,2	0,8	0,1	0,8	0
Ярутка полевая	1,1	0,2	0,3	0,1	2,1	0
Хвощ полевой	0	0,2	0,2	0,3	0	0,4
Рапс (падалица)	4,9	0,1	5,3	0	7,3	0,2
Подорожник ланцетолистный	0	0,1	0	0,3	0	0
Щирица запрокинутая	0	0	0,9	0	0,1	0
Редька дикая	0,5	0	0,4	0	0,1	0
Яснотка пурпурная	0,5	0	0,2	0	0	0
Всего	87,9	89,6	82,7	58,4	94,8	47,9

Исходя из приведенных данных наиболее распространенной в посевах озимых зерновых является фиалка полевая, численность которой перед прополкой в посевах озимой ржи составляет 23,1 шт/м², озимой тритикале – 22,3, озимой пшеницы – 24,3 шт/м².

Преобладающими многолетними сорняками в посевах озимых зерновых культур являются пырей ползучий, осот полевой, бодяк полевой, подорожник большой, подорожник ланцетолистный, чернобыльник, одуванчик лекарственный и некоторые другие.

По данным маршрутного обследования РУП «Белорусский институт защиты растений пырей ползучий был первым по численности при обследовании в 2017-19 гг. – 3,1 шт/м², в 2021 г. – 4,7, в 2022 г. – 3,2 шт/м².

В посевах озимой тритикале данный показатель составил соответственно – 3,6, 9,0 и 2,2 шт/м².

В таблице 3.4. представлена численность сорных растений в посевах яровой пшеницы и ярового ячменя.

Т а б л и ц а 3.4- Численность наиболее распространенных сорных растений в посевах яровых зерновых культур перед уборкой (по данным маршрутного обследования РУП «Институт защиты растений», 2021г., шт/м²)

Сорное растение	Яровая пшеница		Яровой ячмень	
	2017-2019 гг.	2021 г.	2017-2019 гг.	2021 г.
Пырей ползучий	3,4	3,7	3,2	6,4
Куриное просо	7,0	1,7	10,2	6,5
Метлица обыкновенная	2,7	1,4	1,2	1,7
Марь белая	3,7	1,1	4,3	3,0
Ромашка непахучая	0,6	0,3	0,9	0,7
Фиалка полевая	4,3	3,8	5,3	2,9
Горцы (виды)	2,4	2,5	5,4	5,8
Дрема белая	0,8	2,3	1,6	2,5
Всего	36,3	27,0	43,8	50,2

Если преобладающими сорняками перед уборкой в начале 2000-х годов были пырей ползучий и осот полевой, то в настоящее время в посевах яровой пшеницы фиалка полевая и пырей ползучий, а у ярового ячменя ведущее место занимает куриное просо и пырей ползучий.

В таблице 3.5. представлена численность сорных растений в посевах кукурузы.

Т а б л и ц а 3.5- Численность наиболее распространенных сорных растений в посевах кукурузы перед уборкой в зависимости от типа почвы (по данным маршрутного обследования РУП «Институт защиты растений», 2016-18 гг., шт/м²)

Сорное растение	Супесчаные		Суглинистые	
	До прополки	После прополки	До прополки	После прополки
Просо куриное	100,8	12,3	80,1	5,9
Марь белая	52,9	4,9	63,9	9,7
Пырей ползучий	33,7	1,3	31,2	6,4
Фиалка полевая	24,4	1,0	26,3	4,6
Горец вьюнковый	15,0	1,7	12,9	2,9
Пастушья сумка	14,4	0,1	17,7	0,3
Паслен черный	9,9	6,1	20,5	2,3
Трехреберник непахучий	5,4	0,1	10,0	0,5
Звездчатка средняя	4,4	0,3	9,6	0,4
Горец шероховатый	3,8	0,6	4,7	1,6
Осот полевой	3,7	0,4	4,7	2,2
Всего	297,8	36,8	304,0	47,2

Как видно из приведенных данных наиболее встречаемыми в посевах кукурузы до прополки являются куриное просо и марь белая.

Засоренность кормовых и технических культур представлена в таблице 3.6.

Т а б л и ц а 3.6.- Численность наиболее распространенных сорных растений в посевах озимых зерновых культур (по данным маршрутного обследования РУП «Институт защиты растений», шт/м²)

Сорное растение	Люпины		Лен-долгунец		Картофель	
	1996-2000	2001	1996-2000	2001	1996-2000	2001
Пырей ползучий	80,1	24,4	19,8	89,1	41,8	31,8
Осот желтый	4,9	2,6	2,0	3,8	4,6	8,9
Куриное просо	21,0	6,8	16,2	0	5,2	3,4
Марь белая	12,1	13,9	8,7	19,4	5,1	3,2
Ромашка непахучая	4,5	4,0	1,9	5,2	4,1	5,8
Горцы (виды)	6,5	5,5	4,1	9,2	8,4	12,7
Звездчатка средняя	2,1	7,0	6,0	8,4	7,0	4,7
Фиалка полевая	5,0	2,4	2,8	1,9	5,2	5,0
Мятлик однолетний	1,4	1,1	0,3	0	8,0	2,2
Пикульники	2,9	0,8	0,9	0,8	1,2	0,8

(виды)						
Всех сорняков	166,3	98,4	86,2	150,0	115,2	93,7
Порог вредоносности, шт/м ²	4-8		6-15		3-15	

Как видно из приведенных данных порог вредоносности по сорнякам превышен по всем культурам, которые приведены в таблице [6].

Изменения в видовом составе сорняков отмечаются и в Европе. Так, в Германии в результате повышения доли озимых зерновых и озимого рапса в посевах увеличилась засоренность полей листохвостом полевым, а за счет увеличения доли кукурузы –просовидными сорняками [4].

Изменения в технологиях выращивания сельскохозяйственных культур влияют и на видовой состав сорняков. Так с применением лучшей семяочистительной техники потерял свое значение такой сорняк, как куколь посевной, а использование уборочных комбайнов сильно способствовало распространению в посевах зерновых метлицы обыкновенной. Редуцированная отвальная обработка почвы вызывает рост засоренности однолетними злаковыми, особенно видами коостра.

Сдвиги в составе сорной растительности наблюдаются и в результате изменения севооборотов.

Наблюдающееся в процессе интенсификации снижение числа видов сорных растений не означает снижение засоренности полей. Наоборот, следует ожидать, что с сорняками, все лучше приспособляющимися к культурным растениям, будет бороться труднее.

Состав флоры сорняков при определенной технологии выращивания культуры на данном поле относительно постоянен и по числу видов и по занимаемой площади, но из года в год может колебаться в зависимости от погодных условий.

Следует отметить, что изменения в составе сорной флоры могут происходить и в результате распространения карантинных сорняков, которые становятся неофитами в данной флоре, как это произошло в прошлом в России и в настоящее время в Германии с амброзией полыннолистной.

4.4. Взаимоотношение между сорным и культурным компонентом агрофитоценоза

Различают прямые, или контактные, и косвенные взаимовлияния сорных и культурных растений в агрофитоценозе. По формам выражения прямых взаимодействий между компонентами агрофитоценоза в общем и между сорняками и культурными растениями в особенности, можно различать взаимодействия непаразитические и паразитические. Преобладающая форма взаимодействия между сорными растениями и культурой – непаразитическая. У непаразитических сорняков взаимоотношения (интеракции) с культурными растениями основаны на прямой конкуренции за основные факторы жизни на механических и фи зиолого-биохимических (аллелопатия) воздействиях.

Культурные растения, как и сорняки, тоже различаются по своей конкурентоспособности. Среди культурных растений конкурентоспособность у зерновых и рапса (кроме первых фаз развития) выше, чем у пропашных культур. У зерновых она возрастает в следующем порядке: озимый ячмень < озимая пшеница < яровые зерновые < овес < озимая тритикале < озимая рожь. Сахарная свекла и кукуруза, а также картофель и подсолнечник (до смыкания рядков), другие культуры с широкими междурядьями отличаются, по крайней мере, в ранних фазах своего развития, низкой конкурентоспособностью. Это касается и посевов многолетних бобовых кормовых растений, которые в год посева медленно растут и развиваются.

Сорняки различаются и по своей конкурентоспособности, но точное определение ее очень сложно, так как на ее выражение влияют не только внешние абиотические факторы среды, но и взаимосвязи (конкуренция) между ними. Ориентиром могут служить **индексы конкуренции**. **Индекс вредоносности – это снижение урожайности (%), которое вызывает одно растение одного вида сорняков на 1 м²**. Эти индексы определяются опытным путем и зависят от ряда факторов: агротехники и удобрений, от места выращивания, погодных условий и т.д. В табл. 3.7 приводятся индексы конкуренции сорняков для разных видов зерновых при выращивании на различных почвах, при средних годовых осадках > 600 мм, средних урожаях и степени засорения > 80 растений/м².

При **конкуренции за основные факторы жизни** между сорными и культурными растениями из-за ограниченности этих ресурсов (свет, вода, элементы минерального питания, пространство и др.) возникает острое соперничество за первоочередное и полное их использование. Виды растений, которые в состоянии полнее, быстрее и лучше использовать эти факторы жизни, занимают в результате доминирующее положение в агрофитоценозе.

Т а б л и ц а 3.7- Индекс конкуренции культурных и сорных растений, кг/га на м² (по Д.Шпаару)

Сорное растение	Озимая пшеница		Озимая рожь	
	Песчаная	Суглинистая	Песчаная	Суглинистая
Подмаренник цепкий	20	15	-	-
Пикульник	20	10	10	5

обыкновенный				
Василек синий	12	8	6	4
Ромашка непахучая	12	6	6	4,5
Другие виды ромашки	8	6	2	1
Звездчатка средняя	8	6	2	1
Мак-самосейка	8	4	4	3
Виды вики	8	6	4	3
Горец вьюнковый	6	4	3	2
Другие виды горца	5	3	3	2
Осот полевой	4	3	1,5	1
Ярутка полевая	4	2	1	0,5
Горчица полевая	3	1,5	3	2
Незабудка полевая	4	2	2	1,5
Фиалка полевая	3	2	1,5	1

Как известно конкуренция между культурными растениями и сорняками за свет происходит в том случае когда растения друг друга затеняют. Сорняки при конкуренции за свет имеют преимущества, если они растут быстрее и выше, чем культурные растения, либо, если они образуют более крупные листья, которыми затеняют культурные растения либо когда они вьющимся или взбирающимся ростом занимают лучшее положение к свету.

Наиболее подвержены угнетению в ранние стадии развития (при конкуренции с сорными растениями) кукуруза, сахарная свекла, лен и просо, т. е. культуры, которые медленно растут в первые периоды своей жизни. Важнейшими факторами, определяющие результат конкуренции между сорняками и культурными растениями за свет, являются: 1. Высота роста сорняка и культурного растения.

2. Положение листьев у культурного растения и сорняков (в большей или меньшей степени происходит затенение).

3. Степень покрытия поля сорняками и культурными растениями.

Конкуренция за **воду** зависит от климатических условий и в первую очередь зависит от частоты выпадения осадков.

При данном типе конкуренции преимущества при этом у тех растений, которые имеют глубокорастущую и разветвляющуюся корневую систему и которые лучше используют воду (транспирационный коэффициент).

Сорняки расходуют огромное количество воды и ставят культурные растения в условия ее недостатка. Например, донник желтый в полтора раза, а полынь горькая в два раза больше потребляют воды из почвы, чем зерновые культуры.

Одно растение осота желтого за сутки испаряет в среднем около 40 г воды, а одно растение овса и пшеницы – 1,6 г. Поэтому на засоренных посевах культурных растений влажность почвы, как правило, на 3–5 %, а иногда и на 25 % ниже по сравнению с чистыми [2].

Имея более мощную корневую систему, сорные растения забирают из почвы влагу как из верхних, так и из нижних слоев. Одно растение овсяга потребляет влаги в полтора раза больше, чем растение пшеницы. Чтобы вырастить одну весовую единицу зеленой массы сорняк потребляет воды в 400 - 500 раз больше, чем культурное растение, что существенно сказывается на культуре, особенно в засушливые годы [8].

Установлено, что пырей ползучий потребляет влаги почти в 3 раза более, чем яровая пшеница, в 2 раза больше, чем овес [7].

О потреблении влаги судят по транспирационному коэффициенту. Выявлено, что у пырея ползучего он составляет 1100 – 1200, полыни горькой - 950 – 1000, горчицы полевой - 870 - 900, мари белой -800 - 850, ярутки полевой - 650 – 700. В это же время у культурных растений этот показатель значительно ниже: у пшеницы - 460 – 510, ячменя – 518, овса – 600, кукурузы - 230 – 270, льна-400-430 [11, 12, 13, 14].

В зависимости от степени засоренности влажность почвы в корнеобитаемом слое посевов может снижаться на 2–5% и через год на таком поле может возникнуть почвенная засуха [15, 16].

На создание одной тонны сухой надземной массы горчица полевая расходует воды в 1,3, ромашка непахучая – в 2,4, ярутка полевая – в 2,5 раза больше, чем озимая пшеница.

За счет мощного развития корневой системы сорняки получают возможность потреблять значительно больше, чем культурные растения воды и элементов питания. Так, корни донника желтого и осота розового проникают в почву на глубину более 5 м и с этой глубины способны извлекать воду и питательные элементы [17].

Имея мощную корневую систему, сорняки (марь белая, щирица запрокинутая, щетинники (по 2 м), метлица обыкновенная, ромашка непахучая, просо куриное, чистец болотный, вьюнок полевой (по 5 м),

бодяк полевой (9 м), хвощ полевой, горчак ползучий (по 10 м)) поглощают огромное количество воды. Корни осота розового уже в первый год жизни проникают на 3,5 м в глубину почвы. А из почвы он потребляет такое количество питательных веществ, которого хватило бы для получения на каждом гектаре 32 ц зерна озимой пшеницы или 200 ц корней сахарной свеклы. [2].

Конкуренция за элементы минерального питания зависит от плодородия почвы. Сорняки выносят из почвы большие количества разных питательных элементов, не уступая при этом культурным растениям. На полях без применения регулирующих мероприятий сорные растения способны потреблять из внесенных удобрений до 65% азота, 44% фосфора и до 56% калия [4].

По данным Н. И. Протасова и др., при сильном засорении только марью белой (158 шт/м²) уже через месяц после сева культуры этот вид образует 336 ц сырой массы и выносит азота 104, фосфора – 78, калия – 124 кг/га [2]. Вынос питательных веществ сорняками представлен в таблице 3.8.

Таблица 3.8- Вынос сорняками элементов минерального питания, кг/га

Сорное растение	Засоренность								
	слабая			средняя			сильная		
	Азот	Фосфор	Калий	Азот	Фосфор	Калий	Азот	Фосфор	Калий
Ромашка непахучая	8,5	25,4	42,3	2,9	8,7	14,5	10,6	31,8	53,0
Марь белая	14,9	44,7	74,5	3,1	9,2	15,3	18,7	56,1	93,5
Пастушья сумка	10,9	32,5	54,3	3,7	11,0	18,3	9,4	28,1	46,8
Хвощ полевой	12,6	37,7	68,2	2,2	6,6	11,0	10,5	31,4	52,4
Василек синий	8,9	26,6	44,3	3,5	10,4	17,3	8,0	33,9	39,8
Редька дикая	13,2	39,5	65,8	4,1	12,3	20,5	9,5	28,4	47,3
Звездчатка средняя	12,8	38,4	62,5	6,7	20,1	37,5	19,9	59,6	99,3
Сурепка обыкновенная	8,4	25,2	42,0	3,9	11,6	19,3	13,3	39,8	66,3
Метлица полевая	4,4	13,2	22,0	3,2	9,6	16,0	5,2	15,6	26,0
Пырей ползучий	3,8	11,4	19,0	2,4	7,2	12,0	6,4	19,2	32,0
Вьюнок полевой	12,8	38,4	64,0	3,7	11,0	18,3	10,2	38,5	50,8
Щавель малый	6,9	20,7	20,5	2,9	8,7	14,5	10,4	31,2	52,0
Горец вьюнковый	9,7	29,0	48,3	3,2	9,6	16,0	11,9	35,6	59,3
Осот розовый	10,7	32,1	53,5	2,8	8,4	14,0	9,7	29,1	48,5
Дымянка лекарственная	16,1	48,3	80,5	4,9	14,7	24,5	20,6	61,8	103,0
Лисохвост луговой	3,8	11,4	19,0	3,0	8,9	14,8	4,9	14,7	24,5
Одуванчик обыкновенный	9,9	24,7	49,5	4,6	13,7	22,8	15,9	47,6	79,3
Пикульник обыкновенный	6,5	19,4	32,3	3,4	10,0	16,8	14,7	37,4	73,5
Торица полевая	9,4	28,2	47,0	4,9	13,8	23,0	15,4	46,2	77,0
Ярутка полевая	9,2	27,6	46,0	3,6	10,7	17,8	10,6	31,7	52,8
Тысячелистник обыкновенный	6,6	19,8	33,0	3,2	9,5	15,8	9,8	29,4	49,0
Осот желтый	9,6	28,8	48,0	2,2	6,6	11,0	0,1	27,2	45,3
В среднем	7,3	21,8	36,3	3,8	11,3	18,8	11,6	34,7	57,8

Примечание. За слабую, среднюю и сильную засоренность посевов тем или иным сорняком принималась воздушно-сухая масса сорняков, равная 5,15 и 25 ц/га соответственно.

При этом различные виды реагируют по разному на повышенные дозы удобрений. Так нитрофильные виды сорняков, например, растения вида подмаренник цепкий, при возрастающих дозах азота используют его лучше, чем культурные растения. Конкуренция за питательные элементы в целом определяется наличием и доступностью их, массой корневой системы и эффективностью их использования.

Второй формой взаимодействия является физико-механическое взаимодействие, которое выражается в давлении на стебли и корни культурных растений вьющимися и цепляющимися сорняками. Примером такого взаимодействия является взаимодействие культуры и подмаренника цепкого или вьюнка полевого. Или взаимодействие с сильно ветвящимися сорняками – редькой дикой, пикульником обыкновенным, марью белой. Третий тип такого взаимодействия связан с с сильно разрастающейся корневой системой сорняков, например, у мятлика однолетнего, пырея ползучего. Взаимодействие с сорняками, вызывающими давление на культурные растения приводит к полеганию и ломке зерновых, причем обычно она сопровождается острой конкуренцией за свет. После полегания зерновых обычно прорастают сорняки.

Сорняки, имеющие вьющиеся стебли (горь вьюнковый, вьюнок полевой и др.), опутывая культурные растения, способствуют полеганию, тем самым затрудняя уборку и увеличивая потери урожая [19, 20]. При сильной засоренности посевов затруднена уборка комбайнами, которая идет крайне медленно с большими потерями зерна. Производительность комбайнов при средней засоренности снижается на 12-15%, а при сильной – более чем на 60 %. Потери зерна при этом составляют более 30% [17,18].

Третья формой взаимодействия является биохимическое взаимодействие. Оно заключается в том, что выделяемые растениями одного вида в окружающую среду соединения подавляют или стимулируют

растения других видов. Называют такое явление **аллелопатией**, т. е. это **любая реакция растения на биохимические вещества, которые производятся другим растением**.

Эта реакция, как правило, отрицательная и выражается непосредственно в подавлении прорастания, роста и развития растений, а также в угнетении деятельности симбиотических бактерий. Аллелохимикалии являются газообразными или растворенными фитотоксическими соединениями типа алкалоидов, бензоксазионов, производных коричной кислоты, кумаринов, цианогенных соединений, флавоноидов, полиацетиленов, квинонов и терпенов. Они выделяются корнями, стеблями, листьями, плодами или растительными остатками, а принимаются, как правило, корнями, реже побегами

Аллелопатические взаимодействия сорняков с культурными растениями при полевых условиях комплексные. На них действуют также абиотические факторы внешней среды, как доступность питательных веществ, температура, влажность и др. Поэтому очень сложно определить роль аллелопатии во взаимодействиях между культурными растениями и сорняками и величину аллелопатического потенциала отдельных их видов. Широко известна аллелопатическая агрессивность пырея ползучего, видов ромашки, бодяка полевого. [4,21].

Культурные растения также влияют на сорняки. Так, корневые выделения люпина и кукурузы подавляют рост мари белой и щирицы запрокинутой. Выделения корней пшеницы, овса, гороха и гречихи подавляют развитие мари белой и горчицы полевой, а просо стимулирует развитие щирицы запрокинутой. Из пшеницы идентифицированы феруловая кислота, которая подавляет прорастание семян и рост корней, из ржи — фенилмолочная и оксимасляная кислоты, которые подавляют рост корней и проростков сорняков.

При паразитических взаимодействиях между сорными и культурными растениями отношение может быть паразитическим и полупаразитическим. В паразитное отношение вступают сорняки, которые полностью утратили способность к фотосинтезу (гетеротрофы). Они извлекают воду, минеральные вещества и углеводы из растения-хозяина (паразитные сорняки). Для этого они имеют специальные органы – гаустории (присоски), которые образуются на листьях, побегах или на корнях.

Гаустории тем сложнее по своему строению, чем сильнее специализированы паразитные сорняки. К месту инфекции двигаются органические вещества и неорганические ионы, которыми питается сорняк-паразит.

Сорные растения, которые способны к фотосинтезу (гемигетеротрофы), но воду и минеральные вещества извлекают из растения-хозяина, называют полупаразитными сорняками. Среди более чем 3000 видов высших растений, только немного паразитических и полупаразитических видов сорняков имеют практическое значение в сельскохозяйственном производстве.

Типичными паразитами являются повилики. Льняная повилика приурочена к льну-долгунцу и повилика европейская, которая паразитирует на 150 видах растений, в т.ч. на картофеле, табаке, бобах и хмеле.

В 26 родах семейства норичниковых встречаются сорняки являющиеся паразитами, особенно на лугах и пастбищах, но их «хозяйственное» значение низкое. Очень вредных 25 видов полупаразитных сорняков принадлежат к роду стриги. Они широко распространены в Африке, Азии, Австралии, а в 1956 г. ввезены в США, но пока не встречаются в Европе и являются объектами внешнего карантина. Наибольшее значение имеют виды: стрига желтая, египетская, очанковидная, поражающие злаковые.

В семействе заразиховых наибольшее значение имеет род *Orobanche*, содержащий более чем 130 видов, но только некоторые из них имеют практическое значение, в том числе: зарази́ха клеверная, которая поражает виды клеверов, подсолнечник, табак, коноплю и др.; зарази́ха волчок, паразитирующая на подсолнечнике и табаке и зарази́ха ветвистая, паразитирующая на картофеле, табаке [4].

Косвенные взаимодействия между сорными и культурными растениями агрофитоценоза могут проявляться следующим образом:

1. Влиянием доминирующего вида (видов) на формирование и состояние внутренней среды фитоагроценоза. При этом изменяется микроклимат за счет изменения физического содержания кислорода и летучих выделений, ионный состав и др.

Изменение микроклимата способствует быстрейшему развитию возбудителей болезней, например, мучнистой росы и ржавчин у зерновых;

2. Влиянием доминирующего вида (видов) на взаимовлияние растений и почвы (эдафические факторы). При данном воздействии в почве изменяется количество питательных элементов, а также ее pH.

Может меняться доступность элементов минерального питания, почвенной влаги, содержание органической массы.

В результате этих изменений меняется отзывчивость культурных растений и сорняков к внешним абиотическим факторам (стрессовым факторам), предрасположение к болезням и механическим повреждениям;

3. Влиянием видов сорняков на эпидемическую ситуацию в агрофитоценозах. Сорняки часто являются промежуточными или вторичными хозяевами возбудителей болезней и вредителей, чем способствуют сохранению инфекционных цепей и выживанию вредителей, когда культурные растения их не обеспечивают пищей.

Этим засоренность противодействует фитосанитарному эффекту севооборота, как это имеет место,

например, при засорении посевов сорняками из семейства Капустные относительно возбудителя килы крестоцветных и свекловичной нематоды, злаковыми сорняками – в отношении грибных и вирусных болезней зерновых.

Сорная флора, кроме этого, представляет резервуар для болезней, которые при определенных условиях могут переходить на культурные растения.

Некоторые насекомые развиваются сначала на сорняках, а уже потом переходят на культурные растения. Так совка-гамма откладывает яйца на сорняки семейства сложноцветных, крестоцветных, яснотковых (особенно часто на осоте). Кукурузный или стеблевой мотылек, поражающий кукурузу и другие сельскохозяйственные растения, перезимовывает в стеблях чернобильника, полыни, осота, щирицы [22].

Множество возбудителей болезней сельскохозяйственных растений (головня, ржавчина, виды плесени) распространяются также благодаря сорнякам [23].

4.4. Рост и развитие сорняков

Под ростом понимают «все процессы в растении, которые на уровне клеток и органов ведут к необратимому увеличению их объема и субстрата». При формировании функций различных структур в растении происходит одновременно дифференциация подрастающего организма на основе своего генетического потенциала. Эти процессы являются основой для процесса развития, который организм проходит на онтогенетическом уровне от прорастания до отмирания.

Сорняки сильно различаются по типу роста и по морфологическим признакам в разных стадиях своего развития. Для борьбы с сорняками особенно важно их идентификация в ранних фазах, так как решение о борьбе следует принимать по всходам сорняков. Для определения сорняков в ранней фазе своего роста и развития лучше выбирать фазы, когда, кроме семядолей, виден первый настоящий лист или парочка листьев.

Семядоли на ранних стадиях развития не различаются у разных видов сорняков. Как правило, невозможно их различить также и в стадии 1-2 настоящих листьев. Только после появления растянутых побегов с развитыми листьями их можно идентифицировать. Важными признаками для различия сорняков являются:

1. Положение младшего листа (внутри развитого колеоптиля оно закругленное или складывающееся);
2. Форма поверхности листовой пластинки и ее края (гладкая, шероховатая, волосистая);
3. Выражение параллельных жилок (борозды, степень выражения средней жилки);
4. Форма основы листовой пластинки или перехода листового влагалища к пластинке листа у разных видов различно выражены: язычком (Ligula) или трубочкой (Auricula).

У сеgetальных сорняков характерными признаками являются: особенность глубины роста корней и высота роста, а также их форма и продолжительность жизни.

По глубине роста корни сорные растения можно разделить на пять групп:

1. Сорняки, корни которых сконцентрированы в поверхностном слое почвы не глубже 10 см, только отдельные корни внедряются в почву глубже. Примерами являются сорняки влажных почв, как, например, сушеница топяная и подорожник большой.
2. Сорняки, большинство корней которых сосредоточено в почве на глубине до 20 см, как, например, пикульник обыкновенный, яснотка пурпурная и вероника персидская.
3. Сорняки, корни которых в среднем достигают глубины 30 см, но отдельные внедряются до глубины 50 см. К ним относятся, например, адонис летний, ромашка лекарственная, мак самосейка.
4. Сорняки, корни которых всегда внедряются глубже, чем на 30...50 см в почву, но редко достигают более 100 см, как, например, хвощ полевой, одуванчик лекарственный.
5. Сорняки, корни которых, как правило, достигают глубины более 100 см, как, например, бодяк полевой, вьюнок полевой.

Большинство сеgetальных сорняков относится ко второй и третьей группе. Под влиянием климатических и почвенных условий глубина проникновения корней отдельных видов сорняков может варьировать.

Поверхностным ростом корней отдельные виды сорняков по разному приспособлены к существованию как компоненты агрофитоценозов, чтобы избежать конкуренции с культурными растениями во времени и пространстве. Так, например, звездчатка средняя и вероника плющелистная могут своим ранним прорастанием и поверхностным ростом корней использовать время и пространство до начала роста культурных растений, после чего они уже не подавляются ими.

По высоте роста упрощенно можно различать четыре группы сеgetальных сорняков:

1. Сорняки с высотой роста менее 15 см, например, подорожник средний.
2. Сорняки до 30 см высоты роста, например, молочай-солнцегляд и щавелек.
3. Сорняки с высотой роста до 60 см, например, ярутка полевая и горчица полевая.
4. Сорняки с высотой роста более 60 см, например, марь белая и подмаренник цепкий.

Сорняки по разному приспособлены к переживанию неблагоприятных периодов. По этой способности их группируют в следующие жизненные группы:

1. Терофиты. В эту группу входят однолетние сорняки, которые переживают неблагоприятный период (зиму) семенами. Весь цикл жизни проходит у них в течение одного года или еще более коротких сроков. К этой группе относится большинство сорняков умеренной зоны.

2. Гемикриптофиты. Виды этой группы имеют побеги с органами для переживания (почки) вблизи поверхности земли, с помощью которых они перезимовывают. К этой группе относится достаточно большое число видов сорняков, обитающих на экстенсивно использованных землях.

3. Криптофиты или геофиты. У этой группы отмирают в течение вегетационного периода все наземные части и переживание ими неблагоприятных условий происходит в виде подземных органов (корневищ, луковиц, клубней, корнеотпрысков). К ним относится относительно мало видов сорняков и распространены они преимущественно на многолетних насаждениях.

Большое значение для характеристики способа жизни имеет продолжительность жизни сорняков. По этому признаку сорняки подразделяются на следующие группы.

Малолетние сорняки плодоносят только один раз в жизни (монокарпики). Из них однолетние (эфмеры, яровые, зимующие и озимые) имеют одногодичный цикл развития (моноциклики), а двулетние — двухлетний цикл (двумциклики). Однолетние имеют самое большое распространение среди сорняков, что объясняется предпочтением ими открытых, регулярно освобождаемых от вегетации, местообитаний. Среди них эфмеры являются растениями с очень коротким периодом вегетации (1,5-2 мес), способными давать за сезон несколько поколений. К ним относят, звездчатку среднюю.

Яровые ранние сорняки мало требовательны к теплу, прорастают рано весной и заканчивают свое развитие до уборки культурных растений или одновременно с ними. Представителями этой группы являются: марь белая, горец шероховатый, горчица полевая.

Яровые поздние сорняки чувствительны к холоду и прорастают только при достаточном прогревании почвы. Они находят хорошие условия для роста и развития в посевах поздних культур. Очень поздние всходы их до плодоношения погибают зимой от мороза. Типичными представителями данной группы являются щирца запрокинутая, просо куриное.

Зимующие сорняки заканчивают вегетацию при ранних весенних всходах в том же году, а при поздних всходах способны перезимовывать в любой фазе роста. После перезимовки они образуют розетку прикорневых листьев, быстро растущий стебель и рано заканчивают вегетацию. Этими свойствами они хорошо приспособлены к произрастанию и в яровых, и в озимых культурах. К этой группе относятся такие сорняки, как пастушья, ярутка полевая, василек синий, ромашка непахучая. Озимые сорняки требуют для своего развития пониженных температур осенью и зимой. Они полностью приспособлены к озимым культурам, как, например, метлица обыкновенная, костер ржаной, костер полевой.

Двулетние сорняки проходят полный цикл развития за два года. В первый год жизни они образуют розетку листьев, а в следующий год переходят в генеративную фазу развития. Типичные двулетние сорняки прорастают только осенью и плодоносят только после двух перезимовок. Они в агрофитоценозах встречаются реже, как правило, только на экстенсивно используемых землях. Типичным примером являются виды донника.

Среди многолетних сорняков, которые имеют **полициклический** способ жизни и плодоносят почти каждый год своей жизни (поликкарпики), имеются различия между формами, которые почти исключительно размножаются генеративно и такими, которые размножаются преимущественно вегетативно при одновременной возможности к генеративному размножению [4].

4.5. ГЕНЕРАТИВНОЕ И ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ СОРНЯКОВ

4.5.1. ГЕНЕРАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ СОРНЯКОВ

Генеративное размножение сорняков происходит за счет диаспор, под которыми понимают все единицы размножения. Это могут быть семена (мак самосейка, вероника плющелистная), плоды или части плодов (подмаренник цепкий, паслен черный), споры (хвощ полевой).

У большинства сорняков генеративные органы размножения – семена, которые одновременно определяют и фазу покоя растений, заканчивающуюся их прорастанием. В отношении к внешним условиям они являются очень устойчивыми, а их всхожесть сохраняется длительный период и при неблагоприятных условиях. До созревания семена у них покрыты плодовыми оболочками. Различают следующие типы плодов, от которых зависит и способ распространения семян сорняков:

1. Открывающиеся плоды. В зрелом состоянии у них открываются плодовые оболочки (перекарпии) и семена освобождаются. По механизму открытия плодов различают: листочки, состоящие из одного плодолистика, который высыхает и открывается на брюшном шве, как, например, у живокости полевой; бобы, состоящие из одного плодолистика, который после высыхания разрывается на брюшном (вентральном) и спинном (дорзальном) шве, как, например, у видов горошка; коробочки, состоящие из двух или более плодолистиков, которые высыхают и имеют отверстия разной формы, как у мака самосейки, очного цвета полевого; стручки и стручочки, состоящие из двух плодолистиков, образующих срастанием ложную перегородку. Они высыхают, разрываются или отпадают, как у горчицы полевой, пастушьей сумки.

2. Замкнутые плоды. При созревании плодовые оболочки у них не открываются, плоды опадают целыми или частями. Различают сочные или сухие замкнутые плоды. К сочным замкнутым плодам относятся: ягоды, у которых плодовая оболочка после созревания остается сочной (паслен черный). У сухих замкнутых плодов плодовая оболочка при созревании высыхает, у них различают односемянные и многосемянные формы плодов

Односемянные формы представлены: орехами, у которых древес- неет плодовая оболочка, а семя сидит свободно в плоде (марь белая или вьюнок полевой); кариопсами или зерновками, у которых семенная и плодовая оболочки, образовавшиеся из верхней завязи, сросшиеся, как это имеет место у всех сорняков из семейства мятликовых (*Poaceae*).типичным примером являются семена метлицы обыкновенной; семянками или орешками, у которых семенная и плодовая оболочки, образовавшиеся из нижней завязи, сросшиеся, как это имеет место у всех сорняков из семейства сложноцветных (*Asteraceae*). Пимером таких семян является василек синий, нивяник посевной.

3. Многосемянные плоды во время созревания, как правило, распадаются на односемянные доли. К ним относятся: членистые плоды, состоящие из нескольких плодолистников, распадающихся при созревании делением ложных поперечных перегородок на небольшое количество плодов, как, например, членистые стручки у редьки дикой или орешковые плоды у сорняков яснотки пурпурной; дробные плоды, состоящие из двух плодолистников, распадающихся при созревании делением вдоль шва на небольшое количество плодов. Типичным примером служат подмаренник цепкий) или виды молочая.

4.5.1.1. КОЛИЧЕСТВО СЕМЯН СОРНЯКОВ

В Беларуси количество семян сорняков в почве составляет 129-155 млн.шт/га, значительная часть которых (45%) находится в слое почвы 0-10 см, 35-40% на глубине 10-20 см. Прорастание семян происходит во всем пахотном слое [24,25,26], но наиболее благоприятная глубина 1-5 см [27].

Другие авторы отмечают, что запас семян сорных растений в пахотном слое колеблется от 0,3...4 млрд. на 1 га [2,3].

Кроме того, сорные растения обладают высокой плодовитостью. Одно растение подорожника большого может дать 320 - 390 тыс. семян, осота полевого - 19-30, ромашки непахучей - 45, мари белой - 100-700, мари многосемянной - до 3 млн., чернобыльника - до 10,5 млн. шт., одно мощно развившееся растение проса куриного образует до 13 тыс. зерновок, щетинника сизого - около 5 тыс. семян [28,29,30].

Меньшим разнообразием сорных видов отличаются посевы на почвах легкого гранулометрического состава с недостатком влаги и питательных веществ. Чем выше плодородие почв, тем больше при достаточной влагообеспеченности число сорных видов [31].

В таблице 3.9. представлена возможное количество семян, которое может образоваться на одном растении (по данным ряда авторов).

Таблица 3.9- Количество семян сорняков, которое образует одно растение, шт./растение [4]

Бодяк полевой	3000-5000
Бородавник обыкновенный	400-800
Василек синий	700-1600
Вика мохнатая	200
Вероника персидская	50-100
Вероника площилистная	200-300
Вьюнок полевой	500
Галинсога мелколистная	5000-30000
Горец почечуйный	200-800
Горец птичий	125-200
Горец шероховатый	800-850
Горошек четырехсемянный	300
Горчица полевая	200-2000
Дымянка лекарственная	300-1600
Звездчатка средняя	10000-20000
Крапива жгучая	100-1300
Крестовник обыкновенный	1400-7200
Лебеда раскидистая	100-6000
Лисохвост полевой	50-6000
Мак самосейка	10000-20000
Метлица обыкновенная	600-12000
Мятлик однолетний	100-800
Незабудка полевая	500-1000
Нивяник полевой	1000-3000
Овсяг	50-1000
Осот овощной	4000-5000
Осот шероховатый	1000-6000

Паслен черный	100-1000
Пастушья сумка	2000-40000
Пикульник обыкновенный	100-600
Подмаренник цепкий	100-500
Просо куриное	200-1000
Пупавка полевая	1000-10000
Пырей ползучий	15-400
Редька дикая	100-300
Ромашка лекарственная	1000-10000
Ромашка продырявленная	10000-200000
Торица полевая	1000-10000
Фиалка полевая	150-3000
Щавель курчавый	2000-5000
Щирица запрокинутая	1000-5000
Ярутка полевая	500-2000
Яснотка пурпурная	60-300
Яснотка стеблелобъемлющая	50-300

4.5.1.2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ СЕМЯН СОРНЯКОВ

Распространение диаспор сорняков осуществляется с помощью специальных приспособлений самостоятельно (автохорно), а также другими способами: ветром, водой, животными, или же человеком (аллохорно).

Автохорное распространение встречается у сеgetальных сорняков реже. Оно основано или на специальных швыряющих механизмах, или на силе тяжести (барохорное распространение), как, например, у горчицы полевой, редьки дикой, василька синего, у которых семена падают вокруг материнских растений под действием силы тяжести. У большинства видов сорняков диаспоры распространяются аллохорным способом. При этом различают:

1. Анемохорий (распространение ветром). Семена, приспособленные к распространению ветром, отличаются или малой массой и величиной. Например, виды повилики и мака.

Такие семена имеют крылообразные придатки (льнянка обыкновенная), перистые летучки (бодяк полевой, осот полевой, одуванчик лекарственный или волосистые ости, как, например, у овсяга).

Растения некоторых сорняков, которые сильно ветвятся, к концу вегетации приобретают форму шарообразного куста («перекати-поле»). Высохший их стебель при сильном ветре обламывается у основания и легко перекачивается на дальние расстояния, рассеивая при этом семена. К таким сорнякам относятся, например, солянка русская, дескурация Софии, клоповник мусорный.

2. Зоохорий (распространение животными). Распространение диаспор сорняков животными может происходить двумя путями: эндозоохорным и эпизоохорным путем. В первом случае плоды (ягоды) и семена служат в качестве пищи животным, особенно птицам, и выделяются после прохода через кишечник, не потеряв при этом всхожесть, как, например, семена паслена черного.

Другим путем переносятся диаспоры, которые имеют специальные выросты в виде якорьков, крючков, зазубренных шипиков, остей и пр., с помощью которых они цепляются к шерсти животных, одежде человека и перьям птиц и переносятся на новое местообитания. К ним относятся такие виды, как подмаренник цепкий, череда трехраздельная, и аистник цикутный.

3. Гидрохорий (распространение водой). Этот тип распространения требует диаспор, которые в состоянии плавать, как, например, семена щавеля курчавого. Сильные весенние и дождевые потоки воды могут переносить из верхних в пониженные элементы поля семена таких видов, как, например, костра полевая, василька синего, мари белой и др.

4. Антропохорий (распространение человеком). Семена сорняков распространяются при недостаточной очистке посевного материала, что особенно имеет место при, так называемых, «неотличимых» и «неотделимых» семян, которые трудно или совсем не отделяются при очистке из партий посевного материала. Так, например, от семян клевера красного трудноотличимы и отделимы диаспоры таких сорняков, как подорожника, щавеля, смолевки, повилики, горчицы полевой, мари белой, горца птичьего, горца шероховатого. На короткие расстояния диаспоры сорняков переносятся сельскохозяйственными машинами и орудиями, а с помощью транспортных средств они распространяются по всему миру и попадают на новые континенты и в страны [4].

Если у культурных растений семена при хранении сохраняют всхожесть 5-10 лет, то у большинства сорняков всхожесть сохраняется в сухом состоянии десятилетиями. Так, исследованиями американских ученых установлено, что многие сорняки способны сохранять жизнеспособность 35-70 лет. Но такие семена изолированы от почвы и влаги. По данным С.А. Котта, за 20 мес теряют жизнеспособность 66,5% семян сорняков, за 32 мес – 67,1%, за 44 мес – 73,4%, за 80 мес – 80,3% семян.

Как свидетельствуют данные ТСХА, полное отмирание семян всех видов сорняков происходит самое большое за 24 года [2].

Из-за твердой водо- и воздухонепроницаемой оболочке семена длительный период остаются жизнеспособными, независимо от влажности почвы. Чем тверже оболочка, тем больше длительность сохранения семян (табл.3.10.).

Только у немногих видов сорняков диаспоры в состоянии прорасти непосредственно после созревания, как это имеет место у куколя посевного. Большинство сорняков в этот период еще не в состоянии прорасти, они находятся в фазе покоя, что имеет большое экологическое значение для их переживания. Различают эндогенный (первичный, естественный, глубокий или физиологический) и экзогенный (вторичный, вынужденный или экологический) покой.

Эндогенный покой может иметь разные причины, причем окончательно они в своем действии не ясны. Он может, например, быть основан на:

1. Физиологических и биохимических механизмов ингибирования прорастания в зародыше (содержание в покровных тканях ингибиторов прорастания), что известно у семян горчицы полевой, фиалки полевой, овсяга;

2. Разрыве между физиологической спелостью семян и физиологической спелостью зародыша, как, например, у семян подмаренника цепкого, пастушьей сумки;

Таблица 3.10- Жизнеспособность семян сорных растений [2]

Сорное растение	Жизнеспособность, лет
Бодяк полевой	5-20
Василек синий	5
Вьюнок полевой	50
Горец вьюнковый	5-6
Горец птичий	5
Горец шероховатый	3
Горчица полевая	11
Донник белый	77
Звездчатка средняя	30
Марь белая	8-38
Мать-и-мачеха обыкновенная	2
Нивяник обыкновенный	3-4
Овсяг	5
Осот полевой	5
Одуванчик лекарственный	2
Пастушья сумка	11-35
Пикульник красивый	2-14
Пикульник обыкновенный	2-14
Полынь обыкновенная	2-3
Просо куриное	3-4
Пырей ползучий	7-11
Редька дикая	2-14
Ромашка непахучая	6
Сурепка обыкновенная	4
Торица полевая	3-6
Фиалка полевая	3-4
Щирица запрокинутая	10
Ярутка полевая	10

3. Физических причинах, как, например, непроницаемость семенной оболочки для воды и воздуха, что встречается у горца шероховатого, редьки дикой, пикульника обыкновенного и др.

После окончания эндогенного периода покоя диаспоры сорняков могут прорасти, если нет экзогенного его ингибирования.

Экзогенный покой обычно вызывается отсутствием благоприятных внешних факторов для прорастания, как, например, недостатка влаги, избытка тепла, отсутствия света, присутствия ингибиторов прорастания, продуцированных другими видами.

На прорастание диаспор сорняков влияет время их созревания и степень зрелости. В результате этого у них отмечается растянутый его период, который сохраняется и у диаспор, находящихся в почве.

Некоторые виды сорняков отличаются образованием морфологически разных диаспор. Морфологические особенности (величина, форма, окраска и др.) сопровождаются различиями при прорастании. Это, так называемое, явление гетеродиаспории, полиморфизма, разноплодия или гетерокарпии, которое встречается, например, у мари белой, горца шероховатого, овсяга, увеличивает возможность вида закрепляться на осваиваемой территории и внедряться в новые агрофитоценозы.

На прорастание семян сорняков в разной мере влияет ряд внешних абиотических факторов. Достаточная для них доступность воды является предпосылкой для начала прорастания, причем виды сорняков по потребности в этом факторе резко различаются. Большинство из них имеют оптимум прорастания при средних показателях влажности почвы (50...60% плотной влагоемкости) (табл. 3.11.).

Таблица 3.11- Прорастание семян сорняков в полевых условиях,% [24]

Сорное растение	20.04-15.05	16.05-15.06	16.06-15.07	16.07-15.08	16.08-15.09	Позже 15.09
Бодяк полевой	1	9	28	48	14	-
Василек синий	10	15	7	11	13	9
Вьюнок полевой	3	44	30	16	7	-
Горец вьюнковый	68	15	8	6	3	-
Горец шероховатый	23	51	17	7	2	-
Звездчатка средняя	5	36	21	19	12	7
Марь белая	26	44	19	8	3	-
Метлица полевая	16	6	-	-	33	45
Осот полевой	-	19	38	43	-	-
Паслен черный	-	24	59	12	8	-
Пастушья сумка	13	9	2	6	32	38
Пикульник обыкновенный	42	40	14	4	-	-
Просо куриное	-	17	60	20	3	-
Рапс (падалица)	7	39	16	4	-	-
Редька дикая	4	42	19	10	12	13
Ромашка непахучая	14	38	10	10	15	13
Торица полевая	20	38	20	8	10	14
Фиалка полевая	7	32	43	6	4	8
Черда трехраздельная	34	-	-	-	-	-
Чистец болотный	3	47	32	24	17	-
Щирица запрокинутая	-	20	74	6	-	-
Яруга полевая	16	11	26	32	10	5

У многих сорняков недостаток влаги в поверхностном слое почвы вызывает вторичный покой. Особенно чувствительно на недостаток влаги реагируют сорняки, приуроченные к влажным местам обитания, например, ситник лягушачий и сушеница топяная. Во многих случаях требования сорняков к влаге при прорастании выше, чем при дальнейших фазах их развития

Большую роль при прорастании семян сорняков играет температура. По требованиям к температуре при прорастании можно различать, по крайней мере, 6 групп сорняков:

1. Виды с низкими требованиями к температуре прорастания: минимум 1-2 °С, оптимум 2-13 °С, максимум 20-25 °С. К ним относятся воробейник полевой, подмаренник цепкий, вероника плющелистная.

2: Виды с широкой амплитудой температур прорастания при низком оптимуме: минимум 1-2°С, оптимум 2-13 °С, максимум 30-35 °С. Сюда относятся лисохвост полевой, овсюг, мак-самосейка, горец вьюнковый, звездчатка средняя.

3: Виды с широкой амплитудой температур прорастания при среднем оптимуме 10-20 °С. К ним относятся, например, марь белая, торица полевая (*Spergula arvensis* L.).25-40

4. Виды с широкой амплитудой температур прорастания при низком оптимуме 25-40°С К данной группе принадлежат куриное просо, галинсога реснитчатая, горец шероховатый.

5: Виды с высокими требованиями к температуре прорастания: минимум 15-20 °С, оптимум 25-40 °С. К ним относятся виды амаранта, росичка кроваво-красная, горец персидский.

6: Виды без специфических требований к температуре прорастания, т. е. прорастание в диапазоне от 2 до 35 °С, без оптимума, Примером таких сорняков является куколь посевной, мятлик однолетний, горец птичий и др.[4].

Если посмотреть по группам классификации сорняков, то температура прорастания однодольных ранних яровых сорняков (мятлик обыкновенный) составляет +2-+4 °С, для эфемеров (звездчатка средняя) и однолетних двудольных ранних яровых (виды горцев, марь белая, горчица полевая, дымянки лекарственная, галинсога мелкоцветковая) - +5- +12 °С, для однолетних двудольных поздних яровых (просо куриное, щирица запрокинутая, виды щетинника) - +15°С. Ежегодно при любых параметрах температуры и влажности массовое появление всходов сорняков приходится на вторую половину мая-июнь [24].

Некоторые виды сорняков прорастают только при переменных температурах, как, например, паслен черный, у других же переменные температуры способствуют прорастанию, как, например, у мари белой, крестовника обыкновенного, яруги полевой, редьки дикой.

Элементы питания способствуют прорастанию диаспор сорных растений. Среди них азот имеет первостепенное значение.

Он способствует прорастанию диаспор большинства сорняков, причем реакция на это у разных их видов проявляется по разному. В то время, как нитрофильные виды сорняков исключительно положительно реагируют на азот, у некоторых видов, приуроченных к бедным почвам, как у торицы полевой и баранца малого, наблюдается положительная реакция, другие же виды (куколь посевной) не реагируют на азот.

Свет имеет свое влияние на прорастание диаспор многих сорняков. Имеется целый ряд видов сорняков, которые требуют для прорастания хотя бы кратковременного освещения (несколько секунд) (гелиофилы,гелиофиты).

В тоже время имеются виды сорняков способные прорасти в темноте (гелиофобы).

На свету лучше прорастают семена метлицы полевой, мятликв однолетнего, мятлика лугового, звербоя обыкновенного, а в темноте – семена повилки европейской, липучки щетинистой, фацелии и др.

Дневной свет задерживает прорастание в состоянии периода покоя свежесозревших зерновок овсяга, лежащих на поверхности почвы по жнивью убранных хлебов, чего не происходит при их неглубокой заделке в почву. Поэтому неглубокая осенняя заделка овсяга при обработке жнивья приводит к ранней и более полной всхожести этого сорняка весной следующего года [2].

К видам сорняков, у которых свет положительно действует на прорастание, относятся: лисохвост полевой, горчица полевая, торица полевая, горец шероховатый, галинсога мелколистная, пастушья сумка, просо куриное, мак самосейка, звездчатка средняя, марь белая, дрема, метлица обыкновенная, одуванчик лекарственный.

Виды сорняков различаются и по глубине прорастания их семян в почве. Большинство из них прорастает на глубине 2...3 см, некоторые – только непосредственно на поверхности, другие на глубине 10...20 см.

В зависимости от предельной глубины, с которой семена сорняков не дают всходы их можно поделить на 4 группы:

1. Сорняки, семена которых не всходят с глубины более 5 см (полынь горькая, мак самосейка, торица полевая, мелколепесник канадский, марь сизая и др.).

2. Сорняки, семена которых не всходят с глубины более 10 см (лютик ползучий, свербига восточная, горец почечуйный, подмаренник цепкий, чистец болотный и др.).

3. Сорняки, семена которых не всходят с глубины более 20 см (костер ржаной, лопух большой, дымянка лекарственная, плевел льняной и т.д.).

4. Сорняки, семена которых даже при глубине заделки более 20 см могут давать всходы (пырей ползучий, овсяг обыкновенный и др.).

Очевидно, максимум и оптимум глубины на которой прорастают диаспоры тем больше, чем больше масса семян сорняков. Семена сорняков малой массы прорастают преимущественно вблизи поверхности почвы.

Предельная глубина прорастания сорняков приведена в таблице 3.12.

Таблица 3.12- Предельная глубина прорастания семян сорняков [2]

Сорное растение	Глубина прорастания, см
Повилка клеверная	4
Повилка полевая	4-6
Погремок большой	3-5
Звездчатка средняя	4-5
Овсяг обыкновенный	20-30
Звездчатка злаковидная	1-1,5
Плевел льняной	10-13
Плевел опьяняющий	4-6
Редька дикая	5-6
Горчица полевая	6-8
Марь белая	8-10
Торица полевая	4-5
Пикульник обыкновенный	3-4
Подмаренник цепкий	8-9
Черда трехраздельная	3-4
Горец птичий	8-10
Горец вьюнковый	8-10
Пикульник красивый	4-5
Бородавочник обыкновенный	6-7
Горец шероховатый	6-7
Горец перечный	6-7
Горец почечуйный	6-7
Лебеда раскидистая	4-5
Осот огородный	3-4
Бодяк полевой	4-5
Очный цвет полевой	4-5
Паслен черный	4-5
Гулявник лекарственный	2-3
Дымянка лекарственная	10-11
Живокость полевая	4-6
Крапива жгучая	1,5-2
Марь сизая	2-3
Марь гибридная	9-11
Марь многосемянная	2-4
Молочай-солнегляд	8-10
Щирица запрокинутая	3
Галинсога мелкоцветная	2-3
Фиалка полевая	4-5
Пастушья сумка	2-3
Ярутка полевая	4-5

Дескурайния София	3-4
Василек синий	4-7
Костер ржаной	10-12
Костер полевой	4
Куколь обыкновенный	10-12
Кривоцвет полевой	12-13
Вьюнок полевой	4-6
Латук компасный	4-5
Мак-самосейка	1-1,5
Мелколепестник канадский	1-1,5
Пупавка полевая	4-5
Щавель конский	6-8
Мятлик однолетний	3-4
Лопух большой	10-14
Чертополох поникающий	10-12
Свербига восточная	6-7
Дрема белая	1,5-2
Яснотка пурпуровая	5-6
Одуванчик обыкновенный	4-5
Подорожник ланцетолистный	6-7
Щавель курчавый	5-7
Пижма обыкновенная	2-3
Полынь горькая	2-3
Кульбаба осенняя	4-6
Купырь лесной	8-10
Нивяник обыкновенный	3-4
Полынь обыкновенная	2-3
Чистотел большой	5-6
Лютик едкий	1,5-2
Подорожник большой	2-3
Будра плосколистная	2-3
Лютик ползучий	7-8
Хвощ полевой	50
Пырей ползучий	25
Мята полевая	3-4
Тысячелистник обыкновенный	3-4
Мать-и-мачеха	2
Крапива двудомная	1,5-2
Льнянка обыкновенная	3-4
Повой заборный	12-14
Чистец болотный	5-7

Срок прорастания семян сорняков генетически фиксирован, но он может, в зависимости от внешних условий (засуха, температура, почвообработка), в определенных пределах колебаться. Отдельные виды сорняков прорастают только в определенные времена года, другие же могут прорасти круглый год (за исключением периода с отрицательной температурой). Причинами для прорастания в определенные времена года являются эндогенно обусловленный его ритм и действие факторов, которые нарушают покой.

Вместе с тем следует учитывать, что ежегодно общее число семян сорняков на полях под посев сельскохозяйственных культур возобновляется и основными источниками являются источники представленные в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Основные источники, формирующие банк семян сорняков (по данным РУП «Институт защиты растений») [6]

В почвах с.х. пользования находится 35-400 тыс. семян на м ²
Засорение почвы вегетативными органами сорняков. На 1 м ² (при средней степени засоренности сорняками) имеется 1609 вегетативных почек бодяка полевого, 529 – осота желтого, 25977 – пырея ползучего
В среднем в 1 кг органических удобрений имеется от 1000 до 2000 семян сорняков (из них около 50% жизнеспособных). Таким образом при внесении 40 т органических удобрений на 1 га вносится от 40 до 80 млн. семян сорных растений или 4-8 тыс./м ² (из них 2-4 тыс. жизнеспособных)
Засорение семенами сорняков полей с пустырей, обочин полей, дорог, меж и т.д.

При анализе засоренности органики в некоторых областях выявлено, что наибольшее засорение наблюдается в Могилевской области (табл. 3.14)..

Таблица 3.14 – Засоренность органических удобрений семенами сорняков (по данным РУП «Институт защиты растений») [6]

Наименование области	Количество семян сорняков в 1 кг, шт	
	торфа	Торфонавозного компоста
Брестская	17-48	38-468
Гродненская	5-28	50-532
Минская	13-82	45-222
Могилевская	28-268	215-1242

По мнению Д. Шпаара данные о количестве семян сорняков в почве пашни Германии колеблются, но вероятно, что наименьшее их количество в обработанном слое почвы составляет около 5000 семян/м², а наивысшее – более чем 300000 семян/м². Причем находятся они, в основном, в плужном горизонте. Семена могут переноситься по норкам почвообитающих животных или корневым трубкам растений в более глубокие слои почвы.

4.5.2. ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ СОРНЯКОВ

Почти все многолетние сорные растения, кроме генеративного способа размножения (который у них часто ограничен), могут размножаться и вегетативно. Вегетативное размножение имеет преимущество, потому что за счет накопления запасных питательных веществ в соответствующих системах семян обеспечивается их прорастание весной. Кроме этого, сорные растения имеют возможность сохранять свой вид и обеспечивать его развитие без механизмов генеративного размножения. Для вегетативного размножения у сорняков служат разные органы:

Корневища (ризомы). Они представляют подземные, как правило, горизонтально растущие, утолщенные побеги, которые образуют почки и чешуевидные листочки. На их узлах прорастают корни и новые вертикально растущие стебли. Иногда под ризомами понимают подземные, горизонтально растущие побеги, которые, из-за одновременного накопления запасных веществ утолщены, в то время, как корневища растут преимущественно в верхних слоях почвы. Ризомы в состоянии глубже проникать в почву и оттуда прорастать.

Корнеотпрыски. Они образуются вертикально и горизонтально растущими корнями, на которых расположены многочисленные спящие почки. Пробуждающимися почками образуются в разном направлении и на неодинаковом расстоянии от материнского растения корневые отпрыски, которые переходят в полноценные надземные побеги. Эти дочерние растения формируют свою корневую систему и растут независимо от материнского растения. Корневые отпрыски растут и на больших глубинах в почве.

Стеблевые стелющиеся побеги. Стелющиеся побеги имеют растянутые междоузлия, листья которых не развиты. После определенного периода рост междоузлий тормозится и плагио- тропно растущий побег продолжает ортотропный рост, образуя при этом листья и корни. При отмирании междоузлий новое растение от материнского отделяется.

Стержневые корни. Они представляют утолщенные главные корни, растущие вглубь почвы. В них накапливаются запасные вещества. Подрезанный корень или его отрезок образует вертикальные корни и дает новые побеги. У некоторых сорняков корень может расщепляться вдоль и давать начало новым растениям.

Стержневые сорняки могут ежегодно давать новые побеги от придаточных почек нижней части стебля, которые в результате укорачивания стержневого корня втянуты в почву.

Клубни и луковицы. Между стеблевыми и корневыми клубнями имеются различия. Стеблевые корни представляют собой утолщенные наземные или подземные части побега. Они образуются из укороченных междоузлий и являются четко отграниченными от других частей побега. Корневые клубни образуются на корнях и в результате редукции роста в длину и интенсивного роста в толщину, как правило, в результате утолщения ткани первичной коры. Луковицы образуются из подземных побегов. Они различаются от ризом тем, что у них ось побега сильно укорочена, и функцию накопления запасных веществ листьями выполняет укороченная ось побега, которую они полностью покрывают.

Небольшая группа многолетних сорняков имеет мочковатую корневую систему, т. е. они лишены специальных органов вегетативного и иного размножения. Вегетативное размножение происходит от корневой шейки.

При основной обработке пашни подземные органы сорняков постоянно разрезаются, происходит постепенное перемещение их частиц в более глубокие слои почвы. Возобновление частиц органов размножения и возможность их прорастания тем меньше, чем глубже их нахождение в почве и чем меньше они по размеру.