

СОРНЫЕ И КУЛЬТУРНЫЕ РАСТЕНИЯ КАК КОНСОРБЕНТЫ АГРОФИТОЦЕНОЗА

Г.Е. Ларина, Л.Д. Протасова, Всероссийский НИИ фитопатологии

Особенность взаимоотношений культурных и сорных растений в агрофитоценозе состоит в том, что к ним нельзя в полной мере отнести термин фактор устойчивости агроэкосистемы, особенно в биологической системе земледелия. С одной стороны, известно отрицательное влияние сорных растений на урожайность культур, с другой — устойчивость работы агроэкосистемы зависит от разнообразия видов, составляющих данную систему [1]*. Во взаимоотношениях между организмами в агрофитоценозе важную роль играет межвидовая конкуренция (или конкурентное сдерживание). Например, в районах с достаточным увлажнением посевы ржи и пшеницы при повышенных нормах высева, узких междурядьях или высеванные перекрестно при своевременной подкормке конкурентоспособны в отношении многих злостных сорняков, т.е. такие посевы не нуждаются в обработке гербицидами [3]. В агроценозах однолетних культур защитным мероприятием является смена условий — севооборот, сортосмена. В агроценозах с многолетними культурами или под черным паром (залежь) создается некое подобие рудерального (пионерского) сообщества из неотентичных многолетних, не существующих самостоятельно в природе форм растений *r*-стратиотов [4]. Они характеризуются ранним вступлением в возраст плодоношения, ускоренным старением и высокой продуктивностью.

В 1998—2005 гг. на опытных участках (без применения химических средств защиты растений) ОПИ ВНИИФ (Московская обл.) проводили наблюдения и анализировали формирование структуры агрофитоценозов в посевах зернобобовых (горох, кормовые бобы) и зерновых колосовых (озимая пшеница) культур, а также парового поля. Опытные участки готовили согласно принятой агротехнике для условий Московской области. Она включала зяблевую вспашку отвальным плугом ПН-4-35 поздней осенью на глубину 22—25 см и весеннюю культивацию культиватором КПН-4 с зубowymi боронами на глубину 3—5 см. Минеральные удобрения применяли ежегодно ($N_{60}P_{30}K_{30}$). Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая, средней степени окультуренности с содержанием гумуса 2,6%, $pH_{\text{кон}} = 5,1$. Учеты засоренности проводили количественно-весовым методом. Анализ зависимостей проводили математическими методами, принимается, что при значении коэффициента детерминации $r^2 > 0,45$ связь между величинами достоверна.

Во все годы исследований климатические условия были близки к оптимальным для роста и развития растений, однако 2003 г. характеризовался как более влажный, а 2002 г. — как наиболее сухой по сравнению со среднелетними данными.

В 2000 г. внесение органических (торф, 50 т/га) и минеральных (нитроаммофоска, 300 кг/га) удобрений вызвало активное нарастание биомассы сорной растительности в 2001 г., которое продолжается и до настоящего времени в условиях парового поля (рис. 1). В условиях отсутствия конкурентной культуры установлена статистически значимая зависимость между численностью сорняков на 1 м² парового поля и погодными условиями ($r^2 = 0,57$ для температуры воздуха и $r^2 = 0,48$ для количества осадков). Показатель биомассы не отражает изменений погодных условий, но хорошо коррелирует с уровнем плодородия почвы: связь между биомассой и $C_{\text{орг}}$ составила $r^2 \geq 0,8$.

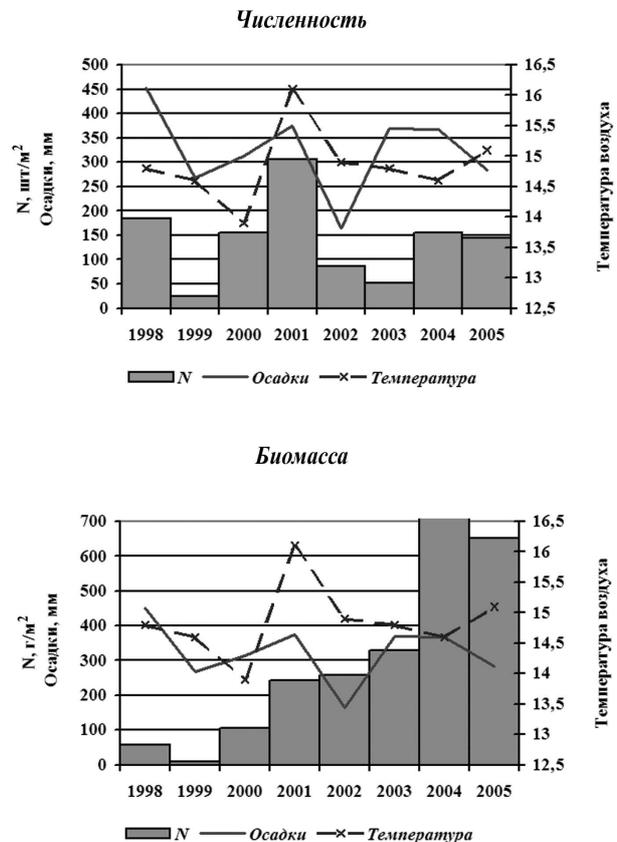


Рис. 1. Изменение общего уровня засоренности (N) в агрофитоценозе парового поля в разные годы наблюдений

При низких температурах кормовые бобы растут медленнее, чем сорняки, которые к тому же хорошо набирают массу и конкурентоспособны. Для озимой пшеницы зависимость другая — при низких температурах эта культура биологически приспособлена к росту лучше, чем сорняки. Горох использует побеги многолетних и зимующих сорняков для закрепления стебля, но в годы с достаточным увлажнением плохо конкурирует с ними. На пару межвидовая конкуренция происходит между сорными растениями, и очень хорошо видно, что обильные осадки положительно влияют на численность всех биологических групп сорняков, однако в условиях прохладного лета активен естественный прирост яровых видов, отличающихся более пластичными свойствами [5].

Формирование сорного сообщества агроценоза парового поля, посевов зерновых и зернобобовых культур (без применения пестицидов) во все сезоны наблюдения происходило при участии трех биологических групп сорняков — зимующих, яровых и многолетних. Установлено, что рост многолетников и зимующих сорных растений независимо от конкурирующей культуры определяется температурными условиями года (для температуры $r^2=0,62$ и $r^2=0,82$ соответственно), а яровых — режимом увлажнения (осадки $r^2=0,43$).

Средние многолетние данные по составу биологических групп сорных растений свидетельствуют о домини-

* Со списком литературы можно ознакомиться на сайте www.agroxxi.ru

ровании зимующих видов в посевах озимой пшеницы (61—66%), яровых в посевах гороха и кормовых бобов (44—72%) и многолетних на пару (28—56%). Отмечена тенденция увеличения общей биомассы сорняков в ряду: горох (172 г/м² и 176 шт/м²) < пар, озимая пшеница (345 и 219) < кормовые бобы (470 и 159).

Установлены основные засорители агроценозов некоторых культур:

горох

ромашка непахучая (*Matricaria inodora* L.), горцы (*Polygonum* sp.), дымянка лекарственная (*Fumaria officinalis* L.), ромашка душистая [*Matricaria matricarioides* (Less.) Porter], сушеница топяная (*Gnaphalium uliginosum* L.), бодяк полевой [*Cirsium arvense* (L.) Scop.], осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.);

кормовые бобы

звездчатка средняя [*Stellaria media* (L.) Vill.], ромашка непахучая (*Matricaria inodora* L.), горцы (*Polygonum* sp.), марь белая (*Chenopodium album* L.), ромашка душистая [*Matricaria matricarioides* (Less.) Porter], сушеница топяная (*Gnaphalium uliginosum* L.), торица полевая (*Spergula arvensis* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.);

озимая пшеница

ромашка непахучая (*Matricaria inodora* L.), фиалка полевая (*Viola arvensis* Murr.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit* L.), звездчатка сред-

няя [*Stellaria media* (L.) Vill.], крестовник обыкновенный (*Senecio vulgaris* L.), мятлик однолетний (*Poa annua* L.), пастушья сумка обыкновенная [*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.], горцы (*Polygonum* sp.), дымянка лекарственная (*Fumaria officinalis* L.), сушеница топяная (*Gnaphalium uliginosum* L.), торица полевая (*Spergula arvensis* L.), бодяк полевой [*Cirsium arvense* (L.) Scop.], осот полевой (*Sonchus arvensis* L.).

В результате в посевах озимой пшеницы высокую конкурентоспособность составляли сорные виды семейств Астровые (26—80% по численности, 58—90% по массе) и Яснотковые (1—15 и 1—12) независимо от года испытаний. В посевах гороха доминируют сорные виды семейств Астровые (1—23% по численности), Гвоздичные (2—82) и Маревые (7—72), однако культура конкурентоспособна по отношению к видам семейств Гречишные, Мятликовые, Фиалковые и Фумариевые. В посевах кормовых бобов высокую конкурентоспособность составляют сорные виды семейств Астровые (34—49% по численности) и Маревые (8—26), а в отношении видов семейств Мареновые, Мятликовые, Фиалковые и Фумариевые культура является конкурентоспособной.

Анализ особенностей роста трех видов сорняков из каждой биологической группы с учетом конкурирующей культуры позволил продемонстрировать влияние погодных условий на межвидовую конкуренцию сорных и культурных растений (рис. 2). Во всех наблюдаемых агроценозах с увеличением осадков нарастает численность подорожника и торицы, т.е. в этих условиях культура практически не конкурентоспособна по отношению к этим сорнякам. Четко выделяется конкурентоспособность озимой пшеницы. Эта культура проигрывает только осоту и мари, рост которых определяется наличием достаточного запаса влаги в почве. В посевах зернобобовых культур сорная растительность (чистец, подорожник, сушеница, торица, фиалка, ромашка) реагирует на изменения комбинации факторов — температуры и влажности. Это связано не только с представительностью в сорном ценозе разных биологических групп растений, но и высокими потребностями самой культуры в тепле и влаге.

Таким образом, погодные условия оказывают доминирующее влияние на межвидовую конкуренцию сорных растений и разных по биологии культур. Несмотря на изменения видового разнообразия сорно-полевой растительности в рассматриваемых агроценозах в зависимости от конкретных условий года, доминируют, как правило, засорители из семейств Астровые (бодяк, осот, виды ромашки, сушеница, крестовник), Гвоздичные (звездчатка, торица), Яснотковые (виды пикульников, яснотка, чистец болотный), Капустные (пастушья сумка, ярутка, сурепка), Маревые (марь белая), Фиалковые (фиалка полевая).

Конкурирующее взаимодействие сорных и культурных растений в агрофитоценозе озимой пшеницы выражено четче, т.к. весной (при хорошей перезимовке) культура способна самостоятельно конкурировать с зимующими и яровыми видами сорняков, и слабее с многолетниками — наиболее высокие значения $r^2 > 0,6$ характерны для звездчатки и фиалки. Для зернобобовых культур очень важно регулировать рост сорняков в первой половине вегетации в условиях максимальной конкуренции за свет и влагу.

Установлены максимально адаптированные к стрессовым ситуациям (колебания режима увлажнения и др.) засорители в посевах гороха (ромашка, фиалка, сушеница, подорожник, чистец), кормовых бобов (фиалка, торица и подорожник) и озимой пшеницы (ромашка, фиалка, звездчатка, осот).

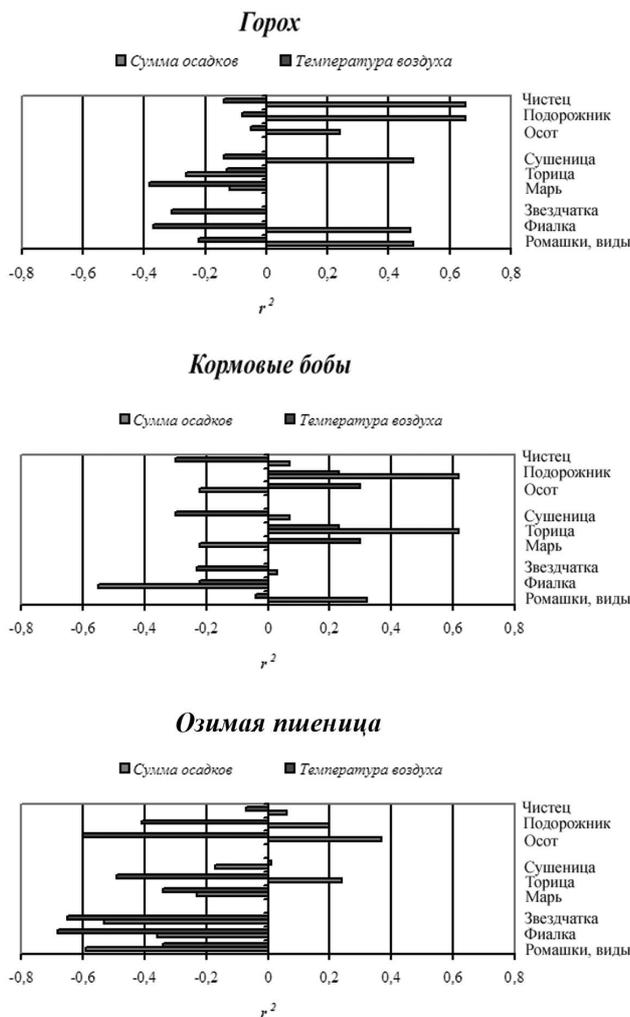


Рис. 2. Зависимость численности сорных растений от изменений гидротермического режима (при $r^2 > 0,45$ достоверна связь)

Литература

1. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. М.: Наука, 1983. — 137 с.
2. Степановских А.С. Общая экология. Курган, ИПП «Зауралье», 1996. — 464 с.
3. Соколов М.С., Терехов В.И. Современная концепция биологической защиты растений // Агрехимия. №4. 1995. — С. 90—98.
4. Митрофанов В.И., Секерская Н.П., Трикоз Н.Н. Роль полезной биоты в агрофитоценозах // Агрехимия. №4. 1995. — С. 80—84.
5. Протасова Л.Д., Ларина Г.Е. Многолетнее формирование сорного ценоза парового поля. «Агро XXI», 2003/2004, №7—12. — С. 164—167.
6. Спиридонов Ю.Я., Ларина Г.Е., Шестаков В.Г. Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве. Голицыно, РАСХН-ГНУ ВНИИФ, 2004. — 293 с.