

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОБЪЕМОВ ВЫБОРКИ ПРИ УЧЕТЕ СЕМЯН СОРНЯКОВ В ПОЧВЕ

А. М. ТУЛИКОВ, Т. Н. ФРОЛОВА, В. В. ЧИБОТАРЬ

(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

Основной фон засорения посевов большинства культур малолетними сорняками определяется их семенами и плодами, находящимися в почве. Запасы этих органов возобновления в пахотном слое разных зон страны сильно варьируют и оцениваются от 0,2 до 1,5 млрд. шт. на 1 га. Попавшие в почву плоды и семена большинства сеgetальных сорняков сохраняют жизнеспособность в течение многих лет. Поэтому даже однократное их плодоношение на данном поле предопределяет засорение посевов на несколько лет вперед.

Для разработки системы мероприятий, направленных на уничтожение сорных растений в полях севооборотов, весьма важны возможно более точные сведения не только о запасе, но и видовом составе семян и плодов сорных растений в пахотном слое почвы.

К настоящему времени известно несколько методов отбора почвенных проб для учета запаса семян сорняков в почве.

И. Н. Шевелев [13, 14] отбирал образцы по объему почвы с помощью специального бура. Учет семян он проводил отдельно по каждой из 6 проб, на которые по слоям пахотного слоя делил исходный образец почвы массой около 1,5—2,0 кг.

С. С. Филиппович и другие [12] рекомендовали на однородном участке отбирать 5—6 почвенных проб буром по объему или лопатой по массе и объединять их так, чтобы полученный смешанный образец был не менее 2 кг.

В. Н. Бутырский [1] с каждого места отбора образец почвы делил по слоям 4—5 см на пробы и каждую из них в последующем анализировал отдельно. С деланки до 0,25 га образцы массой около 2 кг отбирал в 5—6 местах. При этом он пользовался буром Шевелева или другой конструкции.

А. Н. Киселев [2, 5] также рекомендовал отбирать пробы буром в 5—10 местах по слоям почвы через 5 или 10 см, что позволяет получить индивидуальные пробы массой по 0,5—1,0 кг и анализировать каждую из них отдельно. Аналогичной методики придерживаются и другие ученые [6, 7, 8, 11].

Особый интерес представляет метод малых проб Б. А. Доспехова и А. Д. Чекрыжева [4]. На основе экспериментальных исследований они установили, что эффективность количественного учета семян не зависит от массы пробы и ее можно снизить с 1—2 кг до 0,1 кг. При этом затраты труда по выделению из таких проб семян сорняков уменьшаются в 10—20 раз.

Однако рассмотренные методы отбора, и прежде всего указания на размеры почвенных проб, следует рассматривать лишь как рекомендательные, поскольку в этом плане

выполнено пока слишком мало работ и имеется ряд существенных неясностей методического порядка.

Так, пробы большого (около 1—2 кг) и малого (0,1 кг) размера сравнивались только по эффективности количественного учета семян сорняков [4]. Оценка же этих проб по способности представлять генеральную среднюю численность семян сорняков не давалась.

Крайне мало работ методического характера, в которых исследуется влияние размера почвенных проб на оценку видового состава сорняков по их семенам в почве [9, 10].

В этой связи нами были проведены опыты, в которых предпринята попытка решить следующие задачи:

— установить оптимальные размеры средней пробы для количественного определения семян сорняков в почве;

— определить минимальный объем средней пробы, который позволяет выявить основной видовой состав семян сорняков почве.

Методика

Исследования выполнены в 1979—1980 гг. на Опытной станции полеводства Тимирязевской академии (опыты 1 и 2) и на Почвенно-агрономической станции имени В. Р. Вильямса (опыты 3 и 4). В каждом опыте изучались шесть вариантов средних проб почвы, различающихся по массе: 0,1 кг; 0,2; 0,5; 1,0 (контроль, или st); 2,0 и 6,0 кг.

В опытах 3 и 4 масса пробы в варианте 2 составляла 0,25 кг. Вариант 6 был использован только в опыте 3. В зависимости от опыта каждая проба отбиралась в 3—5-кратном повторении из слоя почвы 0—10 см.

Средние образцы почвенных проб в 1979 г. готовили и отбирали следующим образом. На сельскохозяйственном уголке выделяли выровненную по визуальной оценке площадку размером около 15—20 м². На ней равномерно буром (опыт 1) или лопатой (опыт 3) отбирали не менее 12—15 индивидуальных образцов, которые затем объединяли и тщательно перемешивали. Из такого смешанного образца, доведенного до воздушно-сухого состояния, отбирали /методом многократного крестообразного деления средние образцы последовательно возрастающих размеров. Совокупность всех средних образцов массой от 0,1 до 2,0 или 6,0 кг и составляла одно повторение опыта. Так же отбирали второй смешанный образец почвы и из него описанным способом готовили совокупность средних проб для второго повторения опыта и т. д.

Подготовку почвы и отбор из нее средних проб в опытах 2 и 4 проводили анало-

Количество видов семян сорняков
в пробах почвы различного объема

Масса пробы, кг	Опыт 1, 1979 г.	Опыт 2, 1980 г.	Опыт 3, 1979 г.	Опыт 4, 1980 г.
0,1	3,25**	4,5**	4,7**	3,2**
0,2	3,5*	5,5**	8,3**	5,4**
0,5	4,25	8,25**	10,0*	8,6
1,0				
(st)	5,0	10,5	12,3	9,4
2,0	5,25	11,25	15,7**	12,4**
6,0	—	—	22,7**	—
НСР ₀₅	1,17	0,88	1,58	1,03

гичным образом, но для более полного исключения влияния случайных факторов на результаты изучения отбирали не менее 30—40 индивидуальных образцов, объединяемых в один смешанный исходный образец. Совокупность средних проб почвы размером от 0,1 до 2,0 кг, предусмотренных схемой опыта и отобранных из исходного образца в порядке очередности первыми, составляла условно первое повторение, отобранных вторыми — условно второе повторение и т. д.

Выделение семян и плодов сорняков из почвы проводили по методике И. Н. Шевелева [13, 14], а разделение их на виды и подсчет выполняли на разборной доске с последующим пересчетом на 1 кг почвы.

Результаты исследований подвергали дисперсионному анализу [3] по алгоритму однофакторного полевого эксперимента в опытах 1 и 3 и вегетационного — в опытах 2 и 4.

Результаты

Анализ данных, полученных в опытах, показал, что учет абсолютного количества семян и плодов сорняков пробами разного объема при пересчете на стандартную пробу массой 1 кг часто дает несходные результаты.

Как следует из табл. 1, в опытах 1 и 2 при использовании проб 0,1 или 0,2 кг численность семян сорняков в почве оказалась существенно выше, чем при учете их пробой стандартного или еще большего размера.

В опыте 3 существенность различия в численности семян сорняков между пробами почвы 0,1 и 0,25 кг и стандартной пробой установлена только на 80 %-ном уровне вероятности. А в опыте 4 такие различия между стандартной пробой и пробой другого размера, кроме 0,25 кг, не установлены даже на этом уровне вероятности.

Итак, при уменьшении объема почвенной пробы до 0,25—0,1 кг существенно (80—95 %-ный уровень вероятности) смещает абсолютное значение численности семян сорняков в сторону его завышения по отношению к стандарту (1,0 кг).

Поэтому всегда следует иметь в виду, что различия между вариантами или по годам исследований в количестве семян сорняков в почве, наблюдаемые в полевых эксперимен-

тах, могут быть обусловлены не только влиянием изучаемых в опыте факторов, но и методической непоследовательностью, выражающейся в изменении объема отбираемых проб по вариантам или по годам.

Вместе с тем анализ данных табл. 1 позволяет констатировать, что различия в численности семян между стандартной пробой и пробами 0,5 кг и выше обычно несущественны, кроме одного случая (опыт 1) из девяти. Поэтому для учета численности семян сорняков в почве целесообразнее использовать средние пробы массой по 0,5—1,0 кг, поскольку в этом случае требуются значительно меньшие затраты труда и не снижается достоверность результатов.

Еще более контрастные различия между вариантами наблюдаются при оценке видового состава сорняков по их семенам и плодам.

Как следует из данных табл. 2, уменьшение в сравнении со стандартом объема используемой для учета семян средней пробы почвы сопровождается существенным сужением спектра учитываемых видов сорняков. Напротив, увеличение массы средней пробы расширяет его. Так, если в пробах массой 0,1 кг находились семена 3—5 видов сорняков, то в пробах по 1,0 кг — 5—12 видов, т. е. примерно в 2—3 раза больше.

Следовательно, малыми пробами почвы удастся охватить при учете семян значительно меньшее количество видов сорняков, чем при использовании стандартных проб массой по 1,0 кг. Поэтому система истребительных мероприятий, построенная по данным учета малыми пробами, может оказаться недостаточно эффективной из-за быстрого размножения ряда потенциально опасных видов сорняков, выпавших из учета.

Дисперсионный анализ учета видового состава семян сорняков в пробе позволил установить, что при определении видового состава сорняков по запасу их семян и плодов в почве минимально допустимый размер средней пробы должен быть не менее 0,5—1,0 кг. С удвоением размера такой пробы число охватываемых его видов сорняков обычно возрастает лишь на 10—30 %, а затраты труда намного больше.

Вместе с тем следует принять во внимание, что хотя при использовании пробы раз-

Т а б л и ц а 1

Количество семян сорняков (шт.)
в 1 кг почвы в пробах разного размера

Масса пробы, кг	Опыт 1, 1979 г.	Опыт 2, 1980 г.	Опыт 3, 1979 г.	Опыт 4, 1980 г.
0,1	127,5**	115,5**	96,7	88,0
0,2	102,0**	108,8**	97,3	79,2
0,5	70,3	99,5	76,6	104,8
1,0				
(st)	73,8	93,0	79,0	85,6
2,0	58,0*	93,0	80,3	92,8
6,0	—	—	81,9	—
НСР ₀₅	12,8	10,8	27,6	36,2

Преобразованные даты численности семян сорняков и количества их видов
(на 1 кг почвы) в пробах различных масс

Масса пробы, кг	Численность семян			Количество видов		
	опыт 1, 1979 г.	опыт 2, 1980 г.	опыт 3, 1979 г.	опыт 1, 1979 г.	опыт 2, 1980 г.	опыт 3, 1979 г.
0,1	11,2**	10,8*	9,7	1,8	2,1**	2,1**
0,2	10,1**	10,4*	9,8	1,8	2,3**	2,9**
0,5	8,4	10,0	8,7	2,1	2,9*	3,2
1,0 (st)	8,6	9,6	8,8	2,2	3,2	3,5
2,0	7,6**	9,6	8,9	2,2	3,4	3,9*
6,0	—	—	9,0	—	—	4,8**
НСР _{об}	0,63	0,59	1,65	0,50	0,23	0,41

мером свыше 1,0 кг выявляется несколько большее количество видов сорняков, однако в этом случае в учет начинают попадать семена и плоды редких и нетипичных для данного посева видов сорняков. Поэтому при определении видового состава сорняков по их семенам вопрос о целесообразности использования пробы почвы свыше 1 кг следует решать в связи с целями и задачами проводимого исследования.

Для выявления достоверности проведенных наблюдений необходимость в статистической обработке экспериментальных данных нередко возникает и в гербологических исследованиях. При использовании дисперсионного анализа результатов количественных учетов сорных растений рекомендуется проводить статистическую обработку не по фактическим (x), а по преобразованным датам (x_1) [3]. Мы попытались сопоставить результаты статистической обработки фактических и преобразованных с помощью зависимости $x_1 = \sqrt{x}$ дат, полученных в опытах 1; 2 и 3.

Из сопоставления табл. 1 и 3 следует, что дисперсионный анализ значений численности семян сорняков в почве применительно к фактическим и преобразованным датам обеспечивает практически сходные результаты. Напротив, дисперсионный анализ данных учетов видового состава семян сорняков показывает, что данные статистической обработки по фактическим (табл. 2) и по пре-

образованным датам (табл. 3) значительно различаются. Использование преобразованных дат приводит к резкому снижению уровня вероятности и существенности различий между вариантами опытов по численности семян сорняков и особенно их видового состава или даже совсем не позволяет выявить различий. Кроме того, это усложняет статистический анализ результатов.

Выводы

1. Для количественного учета семян сорняков в почве массой средней пробы почвы 0,5—1,0 кг можно считать оптимальной. При уменьшении ее до 0,25—0,1 кг численность семян обычно существенно завышается.

2. В случае оценки видового состава сорняков по их семенам и плодам в почве при увеличении средней пробы с 0,1 до 1,0 кг количество учитываемых видов возрастает в 1,5—3 раза, а при дальнейшем повышении массы пробы до 2—6 кг — лишь на 10—30 %. Поэтому при определении данного показателя минимальный размер средней пробы должен быть 1,0 кг.

3. Дисперсионный анализ результатов учета численности и видового состава сорняков по их семенам и плодам в почве целесообразнее проводить по фактическим, а не по преобразованным датам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутырский В. Н. Методика учета семян сорняков. — В кн.: Матер. по методике учета сорной растительности. — Тр. Ленингр. отд-ния НИИ удобрений, агрохимии и агропочвоведения. Л., 1937, вып. 50, ч. 1, с. 25—36. — 2. Воробьев С. А., Егоров В. Е., Киселев А. Н. Руководство к лабораторно-практическим занятиям по земледелию. М.: Сельхозгиз, 1951. — 3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. — 4. Доспехов Б. А., Чекрыжов А. Д. Учет засоренности почвы семенами сорных растений методом малых проб. — Изв. ТСХА, 1972, вып. 2, с. 213—215. — 5. Киселев А. Н. Сорные растения и меры борьбы с ними. М.: Колос, 1971. — 6. Макодзевба И. А. Как определить засоренность по-

севоу и почвы. — Кукуруза, 1963, № 7, с. 24—26. — 7. Пак К. И. Сорные растения Южного Казахстана и меры борьбы с ними. Алма-Ата: Кайнар, 1975. — 8. Пекинью Перес Х. Сорная растительность тропической и субтропической зон. М., 1972. — 9. Работнов Т. А. К методике изучения содержания всхожих семян в почвах лугов. Ботан. журн., 1958, т. 43, № 11, с. 1572—1581. — 10. Работнов Т. А. Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах. — В кн.: Полевая геоботаника, т. 2, М.: Изд-во АН СССР, 1960. — 11. Смирнов Б. М. Методика и техника учетов сорняков. — Науч. тр. НИИ сельск. хоз-ва Юго-Востока, Саратов, 1969, вып. 26, 12. Филиппович З. С., Ильменев С. И., Бакшеев И. М. лабора-

торные занятия по почвоведению, земледелию и удобрениям. М.—Л.: Сельхозгиз, 1934. — 13. Шевелев И. Н. Метод полного выделения из почвы всех семян растений. — Тр. бюро по прикл. бот., 1912, т. V, вып. 1, с. 33—34. — 14. Шевелев И. Н.

Методика выделения сорных семян из почвы. — Тр. по прикл. бот., генетике и селекции, 1928, т. XIX, вып. 2, с. 305—313.

Статья поступила 27 апреля 1981 г.

SUMMARY

In 1979—1980 methodical investigations were conducted at the department of farming and experimentation technique in order to establish the volume of analyzed soil sample to find seed and fruit of weeds in it. To estimate the amount of weed seed the optimum volume of the soil sample makes 0.5—1.0 kg, while for determining their specific composition by means of seed the mass of the sample should be not less than 1 kg. If the mass is reduced up to 0.25—0.1 kg, the amount of weed seed is overstated, and the spectrum of the estimated species becomes narrower.