

Опыт, технологии, перспективы: сб. тр. Междунар. научно-практич. конф., Киев, 26–28 мая 2008 г. / Нац. ботан. сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, ГП «Украинский научно-исслед. и проектно-конструкторский ин-т строит. материалов и изделий «НИИСМИ». – Киев, 2008. – С. 37–42.

14. Солдатов, В.С. Ионитные почвы / В.С. Солдатов, Н.Г. Перышкина, Р.П. Хорошко. – Минск: Наука и техника, 1978. – 172 с.

ACCLIMATIZATION OF HOP CULTIVARS AFTER IN VITRO PROPAGATION

M.S. Kastryskaya, N.V. Kukharchyk, O.A. Hashenko

Summary

The investigations were carried out at the Department of Biotechnology of the Institute for Fruit Growing. For the first time in Belarus the base for production of healthy plant material of hop were established, including the selection of adaptation substrates and estimation of ex vitro acclimatization effectiveness of hop plantlets.

Поступила 25.02.14

УДК 633.15:631.8

ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ СОРНЫМИ РАСТЕНИЯМИ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ НА ЗЕРНО

А.В. Сташкевич, С.В. Сорока

Институт защиты растений, а.г. Прилуки, Минский р-н, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Расходуя питательные вещества почвы и влагу, сорняки снижают урожайность культурных растений в среднем на 20–30%, а некоторые из них служат очагами распространения вредителей и болезней [9].

Исследованиями установлено, что вынос питательных веществ из почвы даже при относительно малой численности сорняков значителен. Так, при общем количестве сорных растений до 30 шт./м² выносятся из почвы около 50 кг NPK. Такое же количество питательных веществ выносит пырей ползучий при численности от 21 до 30 стеблей на 1 м² [11, 12].

Непроизводительный вынос питательных веществ сорными растениями оказывает большое влияние на обеспеченность почв элементами питания и, как следствие, играет негативную роль в формировании запланированных урожаев сельскохозяйственных культур [10].

Вынос питательных веществ с урожаем — важный показатель, который необходимо учитывать при определении потребности культур в удобрениях, расчете доз удобрений в конкретных условиях [1, 5].

Некоторые сельскохозяйственные культуры (кукуруза, подсолнечник, сахарная свекла и др.) характеризуются более плавным и растянутым потреблением питательных элементов, которое продолжается почти до конца вегетации.

Отдельные элементы питания поглощаются растениями с разной интенсивностью: например, у кукурузы наиболее быстро идет потребление калия, затем азота и значительно медленнее — фосфора. Поглощение калия полностью заканчивается к периоду образования метелок, а азота — к стадии формирования зерна. Поступление фосфора более растянуто и продолжается почти до конца вегетации [2]. С 1 т зеленой массы кукуруза выносит 3,3 кг азота, 1,2 кг — фосфора и 4,2 кг — калия [6].

Так как подавляющее большинство сорных растений является конкурентами культурных растений за совместно используемые факторы жизни, установлено, что между количеством питательных веществ, выносимых сорными и культурными растениями, существует обратная зависимость: чем больше питательных веществ выносят сорные растения, тем меньше их приходится на долю культуры [3, 4].

МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по оценке выноса основных элементов питания (N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO) сорными растениями и кукурузой проводили в 2012 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений». Почва опытного поля (а.г. Прилуки Минского района Минской области) — дерново-подзолистая, легкосуглинистая. По результатам агрохимической характеристики почвы пахотного горизонта обеспеченность гумусом — 2,15%. Реакция почвенной среды — нейтральная (7,0). Содержание подвижных форм P₂O₅ — 280 мг/кг и K₂O — 200 мг/кг.

Агротехника возделывания — общепринятая для Центральной агроклиматической зоны. В исследованиях использовали гибрид кукурузы Полесский 212 СВ с нормой высева 100 тыс. всхожих зерен/га.

Отбор надземной массы сорных растений и культуры проводили в сухую погоду, после высыхания росы с площади 1 м² в различные фазы вегетации культуры. Повторность опыта шестикратная. В РУП «Институт почвоведения и агрохимии» определяли содержание общего азота, фосфора, калия, кальция и магния.

Общий (хозяйственный) вынос элементов питания сорняками и кукурузой высчитывали согласно «Методическим указаниям ...» [7, 8] по следующим формулам:

$$Y_{\text{сор.}} = 0,1 \times Y; B = Y_{\text{сор.}} \times C,$$

где $Y_{\text{сор.}}$ — биомасса сухого вещества сорных растений, ц/га;

Y — биомасса этого вида сорного растения в перерасчете на сухое вещество, г/м²;

В – вынос питательных веществ, кг д.в./га;

С – содержание элемента питания, % сухого вещества.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Средняя температура воздуха в мае 2012 г. была выше среднемноголетней на 2,2 °С. Осадков во второй декаде мая выпало выше нормы. Температура воздуха в июле и августе была выше среднемноголетних показателей на 3,1 и 1,8 °С соответственно. Количество выпавших осадков в июне было выше среднемноголетнего показателя на 41,9 мм. В целом, в течение вегетационного периода погодные условия были благоприятными для роста и развития кукурузы, стояла теплая погода с достаточным количеством осадков.

В результате проведенных исследований в посевах кукурузы было выявлено 20 видов сорных растений, среди которых преобладали: просо куриное (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), марь белая (*Chenopodium album* L.), трехреберник непахучий (*Tripleurospermum inodora* (L.) Sch. Bip.), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), горец вьюнковый (*Polygonum convolvulus* L.), звездчатка средняя (*Stellaria media* (L.) Vill.); встречались: фиалка полевая (*Viola arvensis* Murr.), торица полевая (*Spergularia arvensis* L.), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.).

Нужно отметить, что развитие сорняков шло параллельно с развитием кукурузы, и во всех случаях конкуренция за питательные вещества была нежелательной, так как культура постоянно нуждалась в тех элементах, которые уходили на рост и развитие сорняков. Общий (хозяйственный) вынос элементов минерального питания кукурузой в фазе развития 2–3 листьев составил: N – 6,8 кг д.в./га; P_2O_5 – 5,4; K_2O – 11,3; CaO – 1,4; MgO – 0,8 кг д.в./га; в то время как сорными растениями: N – 2,9 кг д.в./га; P_2O_5 – 2,2; K_2O – 4,5; CaO – 1,3; MgO – 0,6 кг д.в./га.

В фазе развития культуры 3–4 листа вынос азота сорняками составил 3,6 кг д.в./га, кукурузой – 8,8 кг д.в./га, фосфора – 2,5 и 10,2, калия – 5,5 и 13,4, кальция – 1,7 и 1,4, магния – 0,8 и 1,1 кг д.в./га соответственно.

Поглощение и вынос питательных элементов в значительной степени зависели от вида сорняка. Особенно интенсивно поглощали элементы питания сорные растения, формирующие мощную вегетативную массу. Наибольшее содержание азота в период 4–5 листьев наблюдалось у проса куриного и составило 11,5 кг д.в./га, а вынос сорными растениями кальция и магния в 4 и 3 раза соответственно превышал вынос данного элемента питания культурой.

В фазе 5–6 листьев культуры более высокая концентрация N отмечена у пастушьей сумки и трехреберника непахучего – 6,2 и 9,7 кг д.в./га (табл.).

В фазе 8 листьев культуры вынос отдельных питательных веществ сорняками превосходил вынос их культурой (K_2O – 209,3, CaO – 33,9, MgO – 24,2 кг д.в./га). Это связано с тем, что большинство сорных растений находилось в фазе образования семян. В посевах, засоренных весь период вегетации (фаза развития культуры – полная спелость), наблюдалась сходная тенденция.

**Вынос питательных элементов сорными растениями в посевах кукурузы
(полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2012 г.)**

Растение	Кол-во сорных растений, шт./м²	Биомас-са рас-тений, г/м²	Вынос элементов питания, кг/га				
			N	P₂O₅	K₂O	CaO	MgO
Фаза развития культуры – 2–3 листа							
Сорные растения	249,3	38,2	2,9	2,2	4,5	1,3	0,6
Кукуруза	–	97,5	6,8	5,4	11,3	1,4	0,8
Фаза развития культуры – 3–4 листа							
Сорные растения	302,7	45,6	3,6	2,5	5,5	1,7	0,8
Кукуруза	–	110,0	8,8	10,2	13,4	1,4	1,1
Фаза развития культуры – 4–5 листьев							
Марь белая	85,0	68,0	4,2	3,1	9,2	2,6	0,7
Просо куриное	100,7	196,3	11,5	8,7	19,1	2,5	2,1
Горец вьюнковый	20,0	20,8	0,4	1,1	1,6	0,8	0,3
Звездчатка средняя	27,2	15,0	0,6	0,7	2,2	0,3	0,1
Горец шероховатый	3,2	13,8	0,6	0,5	1,0	0,4	0,2
Пастушья сумка	24,0	78,3	4,7	4,4	8,6	2,4	0,5
Трехреберник непахучий	56,7	96,5	5,4	3,7	11,6	1,9	0,5
Прочие виды	91,0	19,8	1,1	1,1	2,9	0,6	0,2
Итого	408,1	508,5	28,5	23,4	56,1	11,6	4,6
Кукуруза	–	232,0	11,0	20,2	29,6	2,5	1,5
Фаза развития культуры – 5–6 листьев							
Марь белая	59,8	60,5	3,0	2,8	9,4	2,5	0,6
Горец вьюнковый	12,3	38,8	1,7	2,1	2,8	1,5	0,4
Звездчатка средняя	16,8	33,3	1,2	2,5	5,3	0,4	0,3
Горец шероховатый	4,7	16,2	0,7	0,8	1,8	0,5	0,1
Пастушья сумка	24,2	126,2	6,2	7,8	9,1	4,5	0,8

2. Плодородие почв и применение удобрений

Продолжение табл.

Растение	Кол-во сорных растений, шт./м ²	Биомасса растений, г/м ²	Вынос элементов питания, кг/га				
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Трехреберник непахучий	37,7	173,0	9,7	8,8	24,9	3,6	0,9
Итого	155,5	448,0	22,4	24,8	53,2	13,1	3,2
Кукуруза	—	444,0	28,6	15,5	55,7	3,2	2,6
Посевы свободны от сорняков с 6 листьев							
Марь белая	31,3	116,2	4,4	4,5	15,0	4,1	0,8
Просо куриное	91,8	1383,8	32,9	47,7	101,7	11,2	14,2
Горец вьюнковый	7,5	63,3	1,8	2,9	3,7	1,4	0,4
Звездчатка средняя	14,2	63,0	1,6	3,7	7,3	1,1	0,6
Горец шероховатый	3,2	14,3	0,3	0,4	1,1	0,4	0,1
Пастушья сумка	23,1	44,0	1,2	2,1	2,9	1,3	0,2
Трехреберник непахучий	40,5	566,0	18,2	24,2	37,4	8,4	3,0
Осот полевой	3,8	51,0	1,8	1,7	5,5	1,6	0,5
Подорожник большой	21,2	27,0	0,8	1,0	2,3	1,1	0,2
Ярутка полевая	1,2	9,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,1
Сушеница топяная	34,0	17,5	0,4	0,4	1,6	0,3	0,1
Галинсога мелкоцветная	17,7	48,2	1,3	2,0	5,3	1,4	0,3
Фиалка полевая	14,2	36,3	1,2	2,1	3,4	0,7	0,2
Итого	303,7	2439,8	66,2	93,0	187,5	33,1	20,7
Кукуруза	—	800	37,0	22,4	62,8	9,8	4,2
Посевы свободны от сорняков с 8 листьев							
Марь белая	12,7	57,7	2,6	2,7	7,1	1,9	0,6
Просо куриное	143,2	2035,7	25,6	62,7	162,8	21,1	20,9
Пастушья сумка	4,3	10,8	0,3	0,5	0,8	0,3	0,1

Растение	Кол-во сорных растений, шт./м ²	Биомасса растений, г/м ²	Вынос элементов питания, кг/га				
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Трехреберник непахучий	25,8	471,0	10,6	19,9	31,0	8,3	2,0
Сушеница топяная	22,0	17,5	0,5	1,0	1,5	0,4	0,2
Галинсога мелкоцветная	3,3	14,5	0,3	0,8	1,5	0,4	0,1
Прочие	24,2	51,1	1,4	2,3	4,7	1,6	0,4
Итого	235,5	2658,3	41,2	89,8	209,3	33,9	24,2
Кукуруза	—	1900	74,5	69,0	51,3	13,3	6,9
Посевы засорены весь период вегетации							
Марь белая	27,3	94,5	2,0	2,1	8,6	2,8	0,5
Просо куриное	126,7	1164,0	17,9	22,5	74,0	15,3	14,7
Горец шероховатый	1,8	18,5	0,3	0,7	1,4	0,6	0,2
Трехреберник непахучий	31,3	328,2	7,4	8,8	25,7	6,6	2,1
Сушеница топяная	11,2	11,7	0,4	0,6	0,9	0,3	0,1
Бодяк полевой	1,2	22,0	0,8	0,5	1,7	0,9	0,1
Галинсога мелкоцветная	5,3	34,8	0,9	1,9	3,4	1,1	0,3
Прочие	8,7	40,5	1,2	1,2	2,3	0,8	0,2
Итого	213,5	1714,2	30,9	38,2	118,0	28,5	18,1
Кукуруза	—	2300	64,4	48,6	95,3	22,5	9,2

ВЫВОДЫ

Результаты проведенных исследований показывают, что чем больше в посевах сорняков, тем больше они берут из почвы питательных веществ и тем меньше их приходится на долю культурных растений. Особенно интенсивно поглощают элементы питания сорные растения, формирующие мощную вегетативную массу. В посевах кукурузы наибольший вынос элементов питания приходился на просо куриное. Вынос питательных веществ сорняками зависит от степени засоренности и может в несколько раз превышать их вынос культурными растениями.

2. Плодородие почв и применение удобрений

На обеспеченность почвы элементами питания влияет не только численность сорных растений на 1 м², но и их биомасса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вынос элементов питания с урожаем сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://agronomiy.ru/dinamika_otrebleniya_i_vinos_elementov_pitaniya_sel/vinos_elementov_pitaniya_s_urozhaem_selskochozyaystvennich_kultur.html. – Дата доступа: 02.11.2012.
2. Динамика потребления питательных веществ растениями в ходе вегетации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://agronomiy.ru/dinamika_potrebleniya_i_vinos_elementov_pitaniya_sel/dinamika_potrebleniya_pitatelnich-veschestv_rastenyami_v_chode_vegetatsii.html. – Дата доступа: 02.11.2012.
3. Лазаускас, П.М. Взаимосвязь между засоренностью и продуктивностью агрофитоценоза в земледелии / П.М. Лазаускас // Засоренность и борьба с сорняками. – Вильнюс, 1976. – С. 66–67.
4. Лазаускас, П.М. Количественная зависимость между массой сорных растений и продуктивностью агрофитоценозов / П.М. Лазаускас // Акт. вопросы борьбы с сорными растениями. – М., 1980. – С. 67–75.
5. Лапа, В.В. Химический состав и вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами в зависимости от почвенной кислотности и применения удобрений / В.В. Лапа, В.Н. Босак, О.Ф. Смеянович // Ахова раслін. – 2002. – № 5. – С. 23–24.
6. Марцуль, О.Н. Продуктивность и вынос элементов питания кукурузой на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве // Почвоведение и агрохимия. – 2010. – № 1(44). – С. 204–212.
7. Методические указания по определению выноса питательных веществ сорняками с учетом видового состава и степени засоренности посевов. – М.: Информагротех, 1999. – 16 с.
8. Научно-методические подходы к определению выноса питательных веществ сорняками / Л.М. Державин [и др.] // Агрохимический вестник. – 1998. – № 5–6. – С. 10–11.
9. Никонова, Г.Н. Вынос сорняками элементов питания из почвы в посевах ярового рапса / Г.Н. Никонова, М.В. Никонов // Земледелие. – 2008. – № 2. – С. 36–37.
10. Сискевич, Ю.И. Вынос основных элементов питания из почвы в зависимости от степени засоренности / Ю.И. Сискевич, Г.Н. Никонова // Агрохимический вестник. – 2009. – № 2. – С. 32–33.
11. Проблемы сорной растительности в Беларуси и методы борьбы с ней / С.В. Сорока [и др.] // Проблемы сорной растительности и методы борьбы с ней: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию со дня рожд. проф. Н.И. Протасова, Горки, 15–17 дек. 2003 г. – Горки, 2004. – С. 6–13.
12. Проблемы сорной растительности в Беларуси и методы борьбы с ней / С.В. Сорока [и др.] // Агриматко. – 2005. – № 1/10. – С. 8–9.

NUTRITION ELEMENTS REMOVAL BY WEED PLANTS IN MAIZE CROPS CULTIVATED FOR GRAIN

A.V. Stashkevich, S.V. Soroka

Summary

As a result of field trials carried out in 2012 on a trial field of the RUC "Institute of plant protection" the question on nutrition elements removal by weed plants and maize cultivated for grain is studied. It is determined, that the weed plants, which form powerful vegetative mass, absorb the nutrition elements more intensively. In maize crops among monocotyledonous weeds *Echinochloa crus-galli* has got the highest nutrition elements removal, among dicotyledonous ones – *Tripleurospermum inodora* and *Chenopodium album*.

Поступила 13.05.14