

с колоса – 0,6–4,2 шт., количестве колосков в колосе – 0,2–2,2 шт., массе 1000 семян – 0,8–2,2 г.

Данные таблицы 3 указывают на достаточно высокий полученный уборочный индекс сортов ржи озимой, который колебался от 66 до 75 %. Самый высокий данный показатель был у сортов Забава – 75 %, Велитень, Княже, Сиверское – 71 %, ниже отмечали у Радомирское – 65 %, Стоир – 66 %, Дозор, Интенсивное-95 – 67 %.

По мексиканскому индексу различия между сортами были незначительными, в пределах – 0,1–0,3 %, а по полтавскому – 0,1–0,7 %.

Устанавливая коэффициент вариации урожайности в зависимости от особенностей сорта, мы учитывали средние величины признаков сорта и их отклонения при оптимальных и неблагоприятных условиях выращивания.

Размах изменчивости сортов зависел от реакции сорта на погодные условия, которые сложились в вегетационный период. Так, наиболее стабильными по урожайности (min-max) были сорта: Клич, Радомирское, Велитень, Забава (таблица 4). Средний коэффициент вариации (V %) наблюдали у сортов Память Худоерка (19,0), Радомирское (18,3), Стоир (17,9), Ирина (17,1), высокий – у сорта Поликросне (21,0). Слабая реакция на изменение погодных условий была у сорта Велитень (9,3).

УДК 633.15 / 16 : 631.8

## НАКОПЛЕНИЕ И ВЫНОС NPK С УРОЖАЕМ КУКУРУЗЫ И ЯЧМЕНЯ С ПОЖНИВНОЙ КУЛЬТУРОЙ

Д.Н. Володькин, научный сотрудник,  
Н.Ф. Надточаев, ведущий научный сотрудник  
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 27.01.2016 г.)

*В статье представлены результаты трехлетних исследований по урожайности, содержанию и выносу основных питательных веществ растениями кукурузы и ячменя с пожнивной редькой масличной. Показано существенное продуктивное превосходство кукурузы над ячменем с пожнивной культурой и возврат в почву 62 кг/га или 34–36 % потребленного растениями азота, 38–41 кг/га или 43–46 % – фосфора и 142–149 кг/га или 68–69 % – калия при уборке кукурузы с обмолотом зерна.*

### Введение

Обеспечение животноводства в достаточном объеме качественными и сбалансированными кормами собственного производства было и остается важнейшей задачей агропромышленного комплекса [1]. В ее решении весомое место занимает производство зерна кукурузы. Особенно в нем нуждаются предприятия по производству свинины и птицефабрики [2]. В нашей стране, подобно тому как это происходит сейчас в мире, растут площади под кукурузой на зерно. В среднем за 2012–2014 гг. валовой сбор зерна кукурузы составил 868,6 тыс. т. К 2020 г. потребность общественного животноводства в зерне злаковых культур составит 8,2 млн т, для чего необходимо произвести 10 млн т, в том числе кукурузного зерна – 1,6 млн т. По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь [3, 4, 5] кукуруза в эти годы была урожайнее зерновых культур на 63 %, в том числе относительно

### Заключение

На основании проведенных исследований можно сделать выводы, что сорта ржи озимой в условиях зоны Западной Лесостепи обеспечивают высокую семенную продуктивность (3,42–4,65 т/га). Высокопродуктивными были Велитень – 4,75 т/га, Княже – 4,62, Забава – 4,57, Сиверское – 4,39 т/га. Урожай семян был обеспечен на 29 % производительностью сорта, 39 % – погодными условиями, 27 % – их взаимодействием и 5 % – другими факторами.

Доля неиспользованного генетического потенциала колоса в формировании урожая семян еще достаточно большая и составляет 25–34 %.

### Литература

1. Бороевич, С. Принципы и методы селекции растений / С. Бороевич. – М.: Колос, 1984. – 344 с.
2. Smith, H.F. A discriminant function for plant selection / H.F. Smith // Ann. Eugenics, 1936. – P. 240–250.
3. Тищенко, В.Н. Генетические основы адаптивной селекции озимой пшеницы в зоне Лесостепи / В.Н. Тищенко. – Полтава, 2005. – 270 с.
4. Урбан, Э.П. Озимая рожь в Беларуси: селекция, семеноводство, технология возделывания / Э.П. Урбан. – Минск: Беларуская навука, 2009. – 269 с.
5. Гончаренко, А.А. Современное состояние производства, методы и перспективные направления селекции озимой ржи в РФ / А.А. Гончаренко // Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и производство. – Уфа, 2009. – С. 40–60.

*Results of three-year researches on yield, content and removal of main nutrients with maize, barley plants and post harvest oil radish are presented in the article. Productive dominance of maize over barley and the post harvest crop is shown. 62 kg/ha or 34–36 % of nitrogen consumed by the plants, 38–41 kg/ha or 43–46% of phosphorus, and 142–149 kg/ha or 68–69 % of potassium return to soil with grain threshing during maize harvesting.*

ячменя – на 59 %. Ее выращивание играет стабилизирующую роль в производстве зернофуража, поскольку в неблагоприятные для зерновых годы, когда они в ранних фазах подвержены засухе, урожайность кукурузы получается высокой, и наоборот, когда май–июнь холодные и влажные. Исследования на супесчаной почве показали, что урожай зерна кукурузы в большей степени колеблется по годам, чем ячменя и, тем более, озимой ржи (коэффициент вариации составил соответственно 49, 37 и 32). Но при выращивании в хозяйстве одновременно кукурузы и ячменя валовые сборы стабилизируются, и коэффициент вариации равняется 26 % [6].

Результаты исследований, которые проводились в различных почвенно-климатических условиях с различными биотипами кукурузы, свидетельствуют о значительной роли в формировании урожая срока сева [7, 8]. Кукуруза относится к поздним яровым культурам, которую

рекомендовано высевать позже яровой пшеницы, ячменя и овса. Для прорастания семян необходима сумма эффективных температур, которая превышает аналогичный показатель для ранних яровых культур [9, 10].

### Методика и условия проведения исследований

Полевые опыты проводили на опытном поле Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию в 2008–2010 гг. Почва опытного участка – дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на связных пылеватых супесях, подстилаемая моренным суглинком с глубины 0,4–0,9 м, с прослойкой песка на контакте. Пахотный слой имел следующие агрохимические показатели: рН (KCl) – 6,3–6,5, содержание гумуса – 2,4–2,8 %, фосфора – 245–325, калия – 250–348 мг/кг почвы. Предшественник – кукуруза, под которую вносили навоз крупного рогатого скота в дозе 50 т/га. Подготовка почвы: осенняя вспашка, весной – культивация и предпосевная обработка АКШ. Внесение удобрений: осенью –  $P_{50}K_{120}$  в виде суперфосфата и хлористого калия, весной – карбамид в дозе  $N_{100}$  под культивацию. Под кукурузу дополнительно применяли  $N_{50}$  в фазе 6–7 листьев.

Использовали сорт ячменя Дзівосны с нормой высева 4,5 млн всхожих семян на 1 га, гибрид кукурузы Клифтон с нормой высева 100 тыс. зерен на 1 га. Перед посевом семена ячменя были обработаны протравителем кинто дуо (2,5 л/т), кукурузы – максим XL (1 л/т). Посев ячменя и кукурузы осуществляли в два срока – 18–19 апреля и 2–3 мая. В фазе кущения посевы ячменя были обработаны гербицидом секатор турбо (0,1 л/га). В посевах кукурузы был использован гербицид люмакс (3 л/га). В течение вегетации в посевах ячменя применяли баковую смесь: инсектицид альтера (0,1 л/га) + фунгицид фалькон (0,7 л/га). После уборки ячменя в восковой и полной спелости зерна был проведен посев редьки масличной с нормой высева 35 кг/га. Перед посевом внесли 60 кг/га д. в. азотных удобрений в виде мочевины. Уборку редьки масличной проводили в фазе цветения до окончания периода вегетации.

Полевые исследования и статистическую обработку полученных данных проводили согласно методикам [11, 12]. В исходной зерновой массе и образцах силоса определяли: содержание азота – по Кельдалю (ГОСТ 13496.4-93), сухое вещество – путем высушивания навески при температуре 100–105 °С до постоянной величины (ГОСТ 23637-90), массовую долю сырой золы после сухого озоления (ГОСТ 26226-95), массовую долю сырого протеина (ГОСТ 13496.4-93), сырую клетчатку – по методу Кюршнера и Ганека, массовую долю сырого

жира по обезжиренному остатку в аппарате Сокслета (ГОСТ 13496.15-97). Коэффициенты переваримости устанавливали по Г.Н. Мирошниченко с учетом фазы развития растений и содержания питательных веществ, полученных на основании химических анализов [13]. Расчет кормовых единиц проведен по А.П. Дмитроченко [14], обменной энергии (ОЭ) – по Н.Г. Григорьеву [15], согласно предложениям Н.Ф. Надточаева и др. [16].

В 2008 г. и 2009 г. сумма эффективных температур с мая по сентябрь составила 801 °С и 807 °С, соответственно, при норме 777 °С. Осадков за этот период выпало 350 мм и 454 мм при среднемноголетнем показателе 370 мм. В 2010 г. сумма эффективных температур равнялась 1167 °С, что на 45–46 % больше, чем двумя годами раньше, и в 1,5 раза больше нормы. Осадков за этот период выпало 567 мм, что на 25 % выше, чем в 2009 г., на 62 % больше, чем в 2008 г., и на 53 % превышало норму.

### Результаты исследований и их обсуждение

При апрельском сроке сева средняя за три года исследований урожайность ячменя, в зависимости от сроков уборки колебалась в пределах 47,0–47,1 ц/га зерна, майском – 39,8–40,7 ц/га (таблица 1). Влажность зерна при уборке в восковой спелости составляла 29,6–30,9 %, в полной – 17,3–17,7 %. Следовательно, опоздание с севом ячменя привело к снижению его урожайности на 13,6–15,3 %, но не оказывало влияния на уборочную влажность. Наиболее благоприятные по гидротермическим факторам условия для формирования урожая ячменя, независимо от срока сева, оказались в 2009 г., что позволило получить максимальную урожайность: 45,7–48,9 ц/га зерна при майском сроке сева и 50,5–51,3 ц/га – апрельском.

Анализируя урожай зерна кукурузы и его влажность, можно сделать вывод, что апрельский срок сева ежегодно обеспечивает лучшие показатели, чем майский, особенно в 2008 и 2009 гг. с меньшим количеством тепла за вегетационный период культуры. В среднем за 3 года исследований урожай зерна при первом сроке сева составил 91,3 ц/га, что на 10,1 ц/га больше, чем при севе двумя неделями позже. Влажность зерна, соответственно срокам сева, равнялась 35,0 и 41,2 %. Таким образом, более ранний срок сева по урожаю зерна превышал на 12,4 %, а по его влажности, наоборот, на 15,0 % уступал майскому сроку сева.

Данные таблицы 1 также показывают, что теплолюбивая кукуруза, как и холодостойкий ячмень, положительно отзывается на ранние сроки сева. Хотя она и в меньшей степени снижает урожай зерна (на 11,1 %), чем ячмень

Таблица 1 – Урожайность и влажность зерна культур при различных сроках сева

Срок сева	Культура	Урожайность, ц/га* зерна/сухого вещества				Влажность зерна/зеленой массы, %*			
		2008 г.	2009 г.	2010 г.	среднее	2008 г.	2009 г.	2010 г.	среднее
18-19.04	Ячмень, уборка в восковой спелости + редька масличная	44,8/ 29,1	51,3/ 15,8	45,3/ 44,2	<b>47,1/ 29,7</b>	32,4/ 87,6	29,7/ 88,8	30,5/ 88,7	<b>30,9/ 88,4</b>
	Ячмень, уборка в полной спелости + редька масличная	42,7/ 15,1	50,5/ 12,0	47,8/ 35,9	<b>47,0/ 21,0</b>	17,0/ 89,6	19,3/ 89,6	15,5/ 89,5	<b>17,3/ 89,6</b>
	Кукуруза	70,9	101,1	101,8	<b>91,3</b>	36,3	41,2	27,6	<b>35,0</b>
02-03.05	Ячмень, уборка в восковой спелости + редька масличная	38,2/ 14,6	48,9/ 9,2	34,9/ 35,6	<b>40,7/ 19,8</b>	30,2/ 89,5	27,4/ 90,4	31,3/ 90,9	<b>29,6/ 90,5</b>
	Ячмень, уборка в полной спелости + редька масличная	37,8/ 9,3	45,7/ 5,6	35,8/ 24,9	<b>39,8/ 13,3</b>	19,6/ 88,6	20,8/ 92,1	12,8/ 91,9	<b>17,7/ 91,3</b>
	Кукуруза	59,4	84,6	99,6	<b>81,2</b>	42,7	49,2	31,7	<b>41,2</b>
	НСР <sub>05</sub> для ячменя**	1,4/1,9	3,3/4,7	1,9/2,7	<b>2,3/3,3</b>				
	НСР <sub>05</sub> для кукурузы	9,6	4,4	2,7	<b>8,2</b>				
	НСР <sub>05</sub> для редьки	1,8	2,4	3,5	<b>2,7</b>				

Примечание – \*В числителе – ячмень, в знаменателе – редька масличная; \*\*в числителе – фаза уборки, в знаменателе – срок сева.

(на 13,6–15,3 %), но в абсолютных показателях недобор урожая у нее значительно больший (10,1 ц/га против 6,4–7,2 ц/га).

Из-за короткого периода вегетации ячмень не может по продуктивности конкурировать с кукурузой. Поэтому после его уборки проводился пожнивный посев редьки масличной, позволяющий более полно использовать климатические ресурсы и объективно оценить культуры.

Как показывают результаты исследований, урожайность редьки масличной существенно различалась. Она зависела от погодных условий и сроков сева, проведенных сразу после уборки основной культуры. В наших опытах, в зависимости от фазы уборки основной культуры, до конца вегетационного периода редьки масличной оставалось от 49 (в 2009 г.) до 100 дней (в 2010 г.). Наибольшую урожайность пожнивной культуры, в среднем за 3 года, обеспечил посев редьки масличной после уборки ячменя в восковой спелости апрельского срока сева – 29,7 ц/га сухого вещества. Урожай сухого вещества редьки после уборки основной культуры раннего срока сева в полной спелости и майского посева с уборкой в восковой спелости был примерно на одном уровне – 21,0 и 19,8 ц/га, соответственно. Наименьшие показатели отмечены после ячменя майского срока сева, убранного в полной спелости – 13,3 ц/га. Таким образом, более ранний посев пожнивной редьки масличной обеспечивает сбор сухого вещества в 2,2 раза больший, чем при посеве приблизительно на 2 недели позже.

Содержание основных элементов питания в урожае изучаемых культур изменялось в зависимости от сроков сева и уборки. Так, содержание азота в сухом веществе зерна ячменя колебалось в пределах от 2,06 до 2,18 % (таблица 2). Наибольшим оно было при уборке культуры в восковой спелости, независимо от срока сева. В то же время опоздание с севом способствовало увеличению количества фосфора (с 0,72–0,74 % до 0,77–0,80 %) и калия в зерне ячменя (с 0,76–0,78 % до 0,82–0,85 %). При уборке в полной спелости зерна произошло снижение в нем азота на 0,08–0,1 %. Аналогичные изменения произошли по фосфору и калию, снижение составило 0,02–0,03 %.

В соломе ячменя количество азота и фосфора, соответственно, в 3,1 и 2,7 раза меньше, чем в зерне, и со-

ставляло в среднем 0,68 и 0,28 %. Содержание калия, наоборот, в 2,3 раза выше относительно зерна и в среднем равно 1,81 %.

Содержание азота в зеленой массе редьки масличной составило в среднем 2,35 %. Чем позже произведен посев культуры, тем больше азота накапливается в растении. Так, минимальное содержание азота (2,10 %) было при посеве редьки масличной после уборки ячменя апрельского сева в восковой спелости, максимальное (2,57 %) – при посеве пожнивной культуры после уборки ячменя в полной спелости. В содержании фосфора наблюдалась такая же закономерность. Его количество возросло с 0,41 до 0,53 %. Растения редьки масличной по сравнению с другими исследуемыми культурами накапливали наибольшее количество калия. Среднее его содержание в культуре составило 4,20 % и возрастало от раннего к более позднему сроку сева.

Химический состав кукурузы, в зависимости от сроков сева, изменялся, подобно ячменю, только по азоту. Наибольшее его количество содержалось в зерне – 1,50 % при первом сроке сева и 1,47 % – при втором. Меньше всего его в стержнях – 0,49 % и 0,47 %, соответственно. В листостебельной массе азота в 1,9 раза меньше, чем в зерне, но в 1,6 раза больше, чем в стержнях. Максимальное содержание фосфора также отмечалось в зерне – 0,71 % при первом сроке сева и 0,65 % – при втором. Это на 20–27 % больше, чем содержалось в листостебельной массе, и в 3,2 раза – в стержнях. Наибольшее количество калия в растении кукурузы содержалось в листостебельной массе – 1,86 % и 1,80 %, соответственно срокам сева, в стержнях его было на 19–20 % меньше, в зерне – на 52 %.

Различные структура урожая сухого вещества и накопление в органах растения питательных элементов обеспечивали и разный их вынос с 1 гектара земельной площади (таблица 3). Азота больше всего выносилось с урожаем зерна кукурузы (117,6 кг/га при апрельском посеве и 108 кг/га – майском) и ячменя (84,4–88,3 кг/га при первом сроке сева и 70,5–75,6 кг/га – при втором). Затем следуют пожнивная редька масличная самого раннего срока сева (62,4 кг/га) и листостебельная масса кукурузы (54,2–54,9 ц/га). Самый малый вынос азота со стержня – 6,8–7,5 кг/га.

Таблица 2 – Содержание основных элементов питания в урожае кукурузы, ячменя и редьки масличной

Срок сева	Культура	Вид продукции	Содержание в сухом веществе, %		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
18-19.04	Ячмень, уборка в восковой спелости	зерно	2,18	0,74	0,78
		солома	0,68	0,29	1,82
	Редька масличная	зеленая масса	2,10	0,41	3,84
		Ячмень, уборка в полной спелости	зерно	2,09	0,72
	солома		0,65	0,26	1,80
	Редька масличная	зеленая масса	2,32	0,44	3,99
		Кукуруза	зерно	1,50	0,71
	ЛСМ		0,80	0,56	1,86
стержни	0,49		0,22	1,48	
2-3.05	Ячмень, уборка в восковой спелости	зерно	2,16	0,80	0,85
		солома	0,70	0,28	1,82
	Редька масличная	зеленая масса	2,41	0,49	4,30
		Ячмень, уборка в полной спелости	зерно	2,06	0,77
	солома		0,68	0,25	1,80
	Редька масличная	зеленая масса	2,57	0,53	4,66
		Кукуруза	зерно	1,47	0,65
	ЛСМ		0,77	0,54	1,80
стержни	0,47		0,20	1,46	

Самый большой вынос фосфора наблюдался также с зерном кукурузы – 55,7 и 47,8 кг/га, соответственно срокам сева. Затем следует листостебельная масса кукурузы (38–38,5 кг/га). На третьей позиции зерно ячменя – 26,3–30,0 кг/га (максимальное значение при раннем сроке сева и уборке в восковой спелости, минимальное – при майском сроке сева и уборке в полной спелости). Отмечена большая разница по выносу у редьки масличной. Самый ранний сев обеспечивал потребление 12,2 кг/га P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, а самый поздний – только 7,0 кг/га. Еще меньший вынос фосфора с урожаем стержней – 2,9–3,4 кг/га.

Калия больше всего выносилось с листостебельной массой кукурузы (126,1–128,3 кг/га). Наиболее близка к этому показателю только редька масличная первого срока сева (114 кг/га). С соломой ячменя вынос K<sub>2</sub>O составил от 77,6 кг/га при майском сроке сева и уборке в полной спелости зерна до 89,2 кг/га при апрельском сроке сева и уборке в восковой спелости. По-прежнему стержни показали самый малый вынос и этого элемента – 13,5 кг/га при втором сроке сева и 22,5 кг/га – при первом.

Только 45–48 % урожая сухого вещества кукурузы при-

ходит на зерно. При уборке его с обмолотом 52–55 % сухого вещества в виде измельченной листостебельной массы и стержней остаются на поле и запахиваются в качестве органической массы. Если уборка проводится silosуборочным комбайном с отделением початков с помощью специального приспособления (жатки), тогда в поле остается только листостебельная масса, а это 42–46 % общего урожая сухого вещества. В варианте с уборкой ячменя на зерно и дальнейшим посевом редьки масличной на зеленый корм вынос элементов питания с урожаем зерна и соломы ячменя, а также зеленой массы редьки составил 100 %.

Нами был определен вынос питательных веществ с урожаем и их возврат с неиспользуемой частью, представленный в таблице 4. Растения кукурузы выносят из почвы приблизительно одинаковое количество азота как и ячмень вместе с пожнивной культурой ранних сроков сева (170–179 кг/га и 184 кг/га, соответственно). Минимальный вынос азота ячменем и редькой составил 134 кг/га. Фосфора больше всего выносила из почвы кукуруза – 89,2–97,1 кг/га. Ячмень с пожнивной культурой потреблял толь-

Таблица 3 – Вынос основных элементов питания с урожаем культур

Срок сева	Культура	Вид продукции	Вынос, кг/га		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
18-19.04	Ячмень, уборка в восковой спелости	зерно	88,3	30,0	31,6
		солома	33,3	14,2	89,2
	Редька масличная	зеленая масса	62,4	12,2	114,0
	Ячмень, уборка в полной спелости	зерно	84,4	29,1	30,7
		солома	30,7	12,3	85,1
	Редька масличная	зеленая масса	48,7	9,2	83,8
	Кукуруза	зерно	117,6	55,7	69,8
		ЛСМ	54,2	38,0	126,1
стержни		7,5	3,4	22,5	
2-3.05	Ячмень, уборка в восковой спелости	зерно	75,6	28,0	29,8
		солома	31,5	12,6	81,9
	Редька масличная	зеленая масса	47,7	9,7	85,1
	Ячмень, уборка в полной спелости	зерно	70,5	26,3	28,0
		солома	29,3	10,8	77,6
	Редька масличная	зеленая масса	34,2	7,0	62,0
	Кукуруза	зерно	108,0	47,8	63,2
		ЛСМ	54,9	38,5	128,3
стержни		6,8	2,9	13,5	

Таблица 4 – Вынос и возврат основных элементов питания с урожаем кормовых культур

Срок сева	Культура	Вынос, возврат с продукцией	Элементы питания, кг/га		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
18-19.04	Ячмень, уборка в восковой спелости + редька	вынос	184,0	56,4	234,8
		возврат	0	0	0
	Ячмень, уборка в полной спелости + редька	вынос	163,8	50,6	199,6
		возврат	0	0	0
	Кукуруза	вынос	179,3	97,1	218,4
		возврат при уборке на зерно	61,7	41,4	148,6
возврат при уборке на ЗСС		54,2	38,0	126,1	
2-3.05	Ячмень, уборка в восковой спелости + редька	вынос	154,8	50,3	196,8
		возврат	0	0	0
	Ячмень, уборка в полной спелости + редька	вынос	134,0	44,1	167,6
		возврат	0	0	0
	Кукуруза	вынос	169,7	89,2	205,0
		возврат при уборке на зерно	61,7	41,4	141,8
возврат при уборке на ЗСС		54,9	38,5	128,3	

ко 44,1–56,4 кг/га. Вынос калия приблизительно равный: 205–218 кг/га у кукурузы и от 168 до 235 кг/га у ячменя в сумме с пожнивной культурой.

Уборка кукурузы на зерно позволила вернуть в почву 34–36 % потребленного растениями азота, 43–46 – фосфора и 68–69 % – калия. При заготовке зерноотрубной смеси возврат питательных элементов несколько меньший: азота на 4 %, фосфора – на 3–4, калия – на 6–10%.

### Заключение

1. Теплолюбивая кукуруза, как и холодостойкий ячмень, положительно отзывается на ранние сроки сева. Хотя она и в меньшей степени снижает урожай зерна (на 11,1 %), чем ячмень (на 13,6–15,3 %), но в абсолютных показателях недобор урожая у нее значительно больший (10,1 ц/га против 6,4–7,2 ц/га).

### Литература

1. Справочник по кормопроизводству. 4-е изд. перераб. и дополн. / Под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова – М.: Россельхозакадемия, 2011. – 700 с.
2. Тетеркина, А.М. Тенденция производства зерна кукурузы в Беларуси / А.М. Тетеркина // Агрэкономика. – 2005. – № 2. – С. 44–46.
3. Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь за 2012 год. – Минск, 2013. – 43 с.
4. Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь за 2013 год. – Минск, 2014. – 56 с.
5. Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь за 2014 год. – Минск, 2015. – 58 с.
6. Надточаев, Н.Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н.Ф. Надточаев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
7. Иващенко, А.И. Кукуруза в Любанском районе стала важной зерновой и кормовой культурой / А.И. Иващенко // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 7. – С. 34–38.
8. Циков, В.С. Продуктивність гібридів кукурудзи в залежності від строків сівби, основного обробітку ґрунту та заходів боротьби з бур'янами / В.С. Циков, Ю.М. Пашенко, Ю.В. Костенко, // Сільський журнал. – 1995. – № 4. – С. 36–38.
9. Аргунова, К.В. Вплив строків сівби і густоти стояння на урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Криму на зрошенні / К.В. Аргунова, О. Г. Жук // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Днепропетровськ, 2010. – № 38. – С. 170–174.
10. Бомба, М.И. Сроки сева и урожайность / М.И. Бомба // Кукуруза и сорго. – 1988. – № 3. – С. 26–27.
11. Методические указания по проведению полевых опытов с кукурузой / ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1980. – 56 с.
12. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 385 с.
13. Новая система оценки кормов в ГДР / М. Байер [и др.]; пер. с нем. Г.Н. Мирошниченко. – Москва: Колос, 1974. – 248 с.
14. Дмитроченко, А.П. Руководство к практическим занятиям по кормлению сельскохозяйственных животных / А.П. Дмитроченко / – М.: Сельхозиздат, 1963. – 125 с.
15. Григорьев, Н.Г. Определение обменной энергии кормов / Н.Г. Григорьев // Кормопроизводство. – 1992. – № 1. – С. 6–9.
16. Надточаев, Н.Ф. Выход и качество силоса при различных сроках уборки гибридов кукурузы ФАО 170-290 / Н.Ф. Надточаев, Н.С. Степаненко, М.А. Мелешкевич // Земляробства і ахова раслін. – № 1. – 2010. – С. 11–16.

УДК 632.51

## СНИЖЕНИЕ ВРЕДНОСТИ МНОГОЛЕТНИХ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ И РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ<sup>1</sup>

Е.А. Якимович, кандидат с.-х. наук  
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 29.12.2015 г.)

*В статье представлены результаты многолетних исследований по изучению динамики роста многолетних сорных растений в посевах ромашки аптечной и календулы лекарственной. Определена биологическая и хозяйственная эффективность применения глифосатсодержащих гербицидов на полях, предназначенных под посев лекарственных культур.*

### Введение

Сорные растения являются конкурентами культурных растений и значительно снижают урожай лекарственных культур, ухудшают качество продукции, сильно осложняют уборку урожая и увеличивают ее себестоимость. Их присутствие в посевах часто является причиной, по которой введение в производство элементов новых технологий и приемов (новые сорта, применение удобрений и регуляторов роста и др.) порой не дает желаемых результатов [3, 4].

*In the article the results of many years researches on studying the dynamics of perennial weed plants growth in wild camomile and calendula crops are presented. The biological and economic efficiency of glyphosate-containing herbicides application in fields used for medicinal crops sowing is determined.*

Особый вред лекарственным культурам наносят многолетние сорные растения, потребляющие большое количество питательных веществ и влаги. Так, на формирование 1 кг массы сухого вещества осот полевой расходует 314 л воды, бодяк полевой – около 1100 л. Сорняки потребляют из почвы большое количество питательных веществ: бодяк полевой выносит из почвы 285 кг NPK, осот полевой – 256 кг/га. Большинство многолетних сорняков размножается не только семенами, но и вегетативно. В почве они образуют массу побегов с многочисленными спящими почками. Так, осот полевой образует на 1 м<sup>2</sup> до

<sup>1</sup> Исследования выполнены при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (договор с БРФФИ № Б14МС-004 от 23.05.2014 г.).