

## КОНТРОЛЬ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ РЖИ ОЗИМОЙ В УСЛОВИЯХ УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

**В. П. ТКАЧУК, О. П. РЯБУЩИЦ**

*Институт сельского хозяйства Полесья НААН,  
г. Житомир, Украина, 10007, e-mail: val.pav@ukr.net*

**Т. Н. ТИМОЩУК, А. Н. КОТЕЛЬНИЦКАЯ**

*Житомирский национальный агроэкологический университет,  
г. Житомир, Украина, 10002, e-mail: tat-niktim@ukr.net*

*(Поступила в редакцию 22.01.2018)*

*Приведены особенности развития ржи озимой в осенний период в зависимости от сроков посева и норм высева в условиях Украинского Полесья. Установлено, что растения ржи озимой более поздних сроков (10 октября) в отличие от первого срока сева (10 сентября) ежедневно получали на 11,7 °С меньше тепла. Доказано, что за годы исследований при первом сроке посева (10 сентября) после прекращения вегетации растения имели наивысшие показатели их роста и развития в сравнении со следующими сроками посева. Масса надземной части 100 растений ржи озимой после прекращения осенней вегетации при посеве 10 сентября на 92,7 % больше по сравнению с растениями позднего срока сева (10 октября). Посев ржи озимой позже оптимальных сроков (10 октября) приводит к повышению уровня засоренности посевов в конце вегетации в 1,9–2,2 раза, а увеличение нормы высева на 0,5–1,0 млн всхожих семян на один гектар обеспечивает уменьшение на 9–24 % количества сорняков. Наивысшую урожайность зерна (3,65–3,71 т/га) ржи озимой получено при посеве 20 сентября, что на 22–33 % больше в сравнении с посевом 10 октября. Увеличение норм высева на 0,5 и 1 млн всхожих семян на 1 га при посеве 30 сентября и 10 октября приводит к увеличению урожая зерна ржи озимой на 9,4–14,8 и 11,7–17 % соответственно. Применение гербицидов на посевах ржи озимой уменьшает перед сбором урожая количество и массу сорняков на 78,7–80,3 и 73,5–76,1 % соответственно в сравнении с контролем. Урожай зерна ржи озимой при этом увеличивается на 24,7–29,1 %.*

**Ключевые слова:** *рожь озимая, сорняки, конкурентная способность, сроки посева, нормы высева, урожайность.*

*We have presented features of development of winter rye in the autumn period, depending on the timing of sowing and sowing rates in the conditions of the Ukrainian Polissia. We have established that winter rye plants sown later (October 10), in contrast to the first sowing period (September 10), received by 11.7 °C less heat daily. We have proven that during the years of research at the first sowing date (September 10) after the vegetation terminated, the plants had the highest growth and development rates in comparison with the following sowing dates. The weight of aboveground part of 100 winter rye plants after the end of autumn vegetation during sowing on September 10 is by 92.7% higher than that of the plants of late sowing season (October 10). The sowing of winter rye later than the optimal dates (October 10) leads to an increase in the level of weed rate at the end of vegetation period by 1.9-2.2 times, and an increase in the seeding rate by 0.5-1.0 million germinated seeds per hectare provides a reduction of the amount of weeds by 9-24%. The highest yield of grain (3.65-3.71 t / ha) of winter rye was obtained during sowing on September 20, which is by 22-33% more compared to sowing on October 10. Increasing sowing rates by 0.5 and 1 million germinated seeds per hectare during sowing on September 30 and October 10 leads to an increase in the yield of winter rye grain by 9.4-14.8 and 11.7-17%, respectively. The use of herbicides in winter rye crops reduces the quantity and weight of weeds before harvesting by 78.7-80.3 and 73.5-76.1%, respectively, in comparison with the control. The yield of winter rye grain at the same time increases by 24.7-29.1%.*

**Key words:** *winter rye, weeds, competitive ability, sowing time, sowing rates, yield.*

### **Введение**

В успешном развитии аграрного производства Украины решающую роль играет увеличение производства зерна. Зерновые культуры имеют наивысший удельный вес в структуре посевных площадей и валовых сборов сельскохозяйственных культур. Это объясняется их исключительным значением и разносторонним использованием.

Рожь лучше других зерновых культур приспособлена к произрастанию на почвах с невысоким естественным плодородием, более устойчива к неблагоприятным погодным условиям, менее требовательна к предшественникам, слабее поражается корневыми гнилями и обеспечивает получение достаточно высоких и гарантированных урожаев на всех типах почв, за исключением дерново-скрытоподзолистых и избыточно увлажненных почв [1].

Анализ продуктивности различных зерновых культур свидетельствует о том, что озимая рожь характеризуется более высокой интенсивностью кущения, усиленным развитием весной, то есть имеет высшую способность к конкурентному выживанию в агрофитоценозе, обеспечивает снижение засоренности, поэтому и создает лучшие условия для последующих культур в севообороте [2].

Современные агроэкосистемы характеризуются нестабильностью и пониженной способностью противостоять вредным организмам, в том числе и сорнякам, что ухудшает фитосанитарную ситуацию [3]. На сегодняшний день уровень засоренности агроэкосистем в разных регионах Украины ос-

тается высоким. Упрощение технологии выращивания озимых зерновых культур путем отказа от химических средств защиты растений приводит к росту уровня общей засоренности посевов, особенно на ранних этапах органогенеза, и вызывает снижение урожайности из-за вредного воздействия сорняков.

Проведенный литературный анализ исследуемой проблемы дает возможность сделать вывод о том, что сформированные в процессе многовековой истории развития современные популяции сорняков обрели свойства, помогающие им противостоять интенсивному антропогенному воздействию [4].

Важным резервом увеличения производства зерна на основе стабилизации благоприятного фитосанитарного состояния агроэкосистем является интегрированная защита растений посредством использования химических и биологических средств, а также агротехнических приемов подавления сорняков [5]. Сроки сева являются одним из эффективных агротехнических приемов влияния на процесс формирования продуктивности озимых зерновых культур. От них зависят условия вегетации в осенний период и устойчивость растений к неблагоприятным факторам, в т. ч. к поражаемости болезнями [6, 7]. Создание благоприятных условий для роста и развития культурных растений обеспечивает повышение их конкурентоспособности по отношению к сорнякам.

Мнение некоторых специалистов сельского хозяйства о том, что высокий и качественный урожай озимой ржи можно получить и без химических прополок, ошибочно. Традиционно посевы ржи озимой менее засорены по сравнению с другими зерновыми культурами. Рожь способна сильно куститься осенью, существенно затенять поверхность почвы и подавлять рост сорняков.

Озимая рожь действительно сильно конкурентная по отношению к сорнякам культура, и многие сорные растения перед уборкой заканчивают вегетацию раньше, чем, например, пшеница, или находятся в нижнем ярусе и не заметны в агрофитоценозе. Однако литературные данные утверждают, что сорняки и культурные растения до конца кущения произрастают в одном ярусе, активно конкурируют между собой за элементы питания, свет, влагу, поэтому практически все посевы озимых зерновых культур, в том числе и ржи необходимо пропалывать именно в ранние периоды вегетации культуры (до конца кущения) [8].

Достаточно широкий ассортимент гербицидов в сочетании с агротехническими методами позволяют успешно контролировать сорную растительность в агрофитоценозах. При этом защитные мероприятия должны осуществляться с учетом их экономико-экологической целесообразности. Современные технологии выращивания сельскохозяйственных культур предусматривают применение гербицидов с учетом экономических порогов вредоносности (ЭПШ) сорняков для уменьшения пестицидной нагрузки на окружающую среду. При применении гербицидов особое значение приобретает установление их хозяйственной эффективности и определение места в системе контроля сорняков. Для правильного планирования и эффективной защиты посевов от сорняков как агротехническими, так и химическими приемами следует предварительно оценить фитосанитарное состояние агроэкосистем. Перечисленное выше указывает на то, что исследование особенностей взаимодействия сорняков с культурными растениями и обоснование рационального контроля засоренности посевов ржи озимой является актуальным вопросом, требующим разработки для различных почвенно-климатических условий [9–13].

Целью исследований было изучение влияния сроков сева, норм высева и применения гербицидов в осенний период на засоренность и продуктивность посевов ржи озимой в условиях Украинского Полесья.

#### **Основная часть**

Исследования проводили в течение 2011–2014 гг. в условиях опытного поля Института сельского хозяйства Полесья НААНУ на дерново-среднеподзолистых супесчаных почвах. Почва опытных участков характеризуется следующими показателями: содержание гумуса (по Тюрину и Кононовой) – 0,9–1,01 %, легкогидролизуемого азота (по Корнфилду) – 34,5–37,2 мг/кг почвы, подвижных форм фосфора (по Чирикову) – 69–84 мг/кг почвы, обменного калия (по Чирикову) – 60–74 мг/кг почвы, рН<sub>сол</sub> – 4,5–5,0.

Изучали четыре срока посева: I срок – 10 сентября, II срок – 20 сентября, III срок – 30 сентября, IV срок – 10 октября и три нормы высева – 4,5 млн шт./га всхожих семян, 5,0 млн шт./га всхожих семян, 5,5 млн шт./га всхожих семян. Посевная площадь участка – 20,0 м × 1,6 м = 32,0 м<sup>2</sup>, учетная 18,0 м × 1,6 м = 28,8 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная.

Схема опыта по исследованию эффективности гербицидов включала варианты: 1. Контроль (без обработки); 2. Гранстар Голд 75, 30 г/га, в.г.; 3. Эллай Супер 70, 15 г/га, в.г.; 4. Калибр 75, 50 г/га, в.г.;

5. Ларен Про 60, 10 г/га, в.г. Опрыскивание проводили в третьей декаде октября в фазу кушения ржи озимой. Площадь посевной делянки 70 м<sup>2</sup>, учетной – 39,6 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная.

Технология выращивания ржи озимой сорта Клич общепринятая для зоны Украинского Полесья.

Учеты засоренности проводили на фиксированных учетных площадках размером 0,25 м<sup>2</sup> в фазу всходов и перед сбором урожая по общепринятым методикам [14]. Учет урожая зерна пшеницы озимой проводили сплошным методом путем сбора и взвешивания. Статистическую обработку экспериментальных данных выполняли методом дисперсионного анализа с помощью прикладных компьютерных программ.

Состояние посевов ржи озимой в условиях Украинского Полесья значительно зависело от погодных условий, сложившихся в течение осенне-зимних периодов 2010–2014 гг. (табл. 1).

Таблица 1. Условия вегетации растений пшеницы озимой в осенний период в зависимости от сроков посева, среднее за 2010–2014 гг.

Показатели	Срок посева			
	10 сентября	20 сентября	30 сентября	10 октября
Продолжительность периода «посев – всходы», дней	10	13	14	15
Запасы влаги в пахотном слое почвы (0–20 см), мм	47,5	46,1	43,6	39,6
Среднесуточная температура воздуха за период «посев–сходы», °С	14,9	11,0	9,9	7,5
Сумма эффективных температур (выше 5 °С) за период «посев–сходы», °С	137,6	115,8	115,2	104,9
Температура почвы на глубине 5 см за период «посев–всходы», °С	16,3	13,4	10,9	7,4
Количество осадков за период «посев –всходы», мм	11,7	16,4	14,5	9,3
Продолжительность периода от посева к прекращению осенней вегетации, дней	64	54	44	34
Среднесуточная температура воздуха за период «посев–прекращение вегетации», °С	9,5	8,4	7,5	5,1
Сумма эффективных температур (выше 5 °С) за период «посев–прекращение вегетации», °С	518,1	379,4	269,1	166,3
Температура почвы на глубине 5 см за период «посев–прекращение вегетации», °С	10,1	8,8	7,8	5,0
Количество осадков за период «посев –прекращение вегетации», мм	70,8	62,4	46,3	33,4

Определяющей характеристикой благоприятности условий для развития растений в осенний период является температурный режим. Именно он предопределяет особенности дальнейшего протекания вегетационного периода озимых культур и их уровень продуктивности.

В наших исследованиях период от посева до всходов растений первого срока сева (10 сентября) характеризовался среднесуточной температурой воздуха на уровне 14,9 °С. При более поздних сроках посева данный показатель постепенно снижался – при посеве 20 сентября на 3,9 °С, 30 сентября – на 5,0 °С, 10 октября – на 7,4 °С.

Таким образом, градиент изменений температурного показателя при смещении сроков сева в сторону поздних составлял 0,4–0,7 °С в день. Вместе со снижением среднесуточных температур, менялась и общая теплообеспеченность осеннего периода вегетации ржи озимой, на что указывают значения сумм эффективных температур (выше 5 °С).

Установлено, что при посеве 10 октября в течение периода от посева до прекращения вегетации осенью растения получили на 351,8 °С меньше суммы эффективных температур, по сравнению со сроком 10 сентября, то есть ежедневно растения более поздних сроков сева получали на 11,7 °С меньше тепла по сравнению с растениями первого срока сева. Все это сказалось на дальнейшем развитии растений ржи озимой, в частности на их морозостойкости. В тесной связи с температурой воздуха в период «посев–всходы» находились также показатели продолжительности данного периода и значений температуры почвы на глубине 5 см.

При достаточной влажности почвы температурный фактор является определяющим в продолжительности интервала от посева до появления всходов. В наших исследованиях при посеве ржи озимой 10 сентября период от посева до появления всходов длился 10 дней. При смещении сроков сева через десятидневный интервал до 10 октября данный показатель продлевался, возрастая до 13–15 дней. В частности, в 2013 г. это наблюдалось при посеве в срок от 20 до 30 сентября (18 дней).

Характеризуя условия обеспеченности растений ржи озимой ресурсами влаги в течение осенних периодов вегетации за годы проведения исследований необходимо отметить, что они несущественно зависели от сроков сева. Запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы колебались в среднем в

пределах 37,3–44,8 мм и составляли 124–149 % от оптимальной влагообеспеченности (30 мм). Следовательно, такие запасы влаги в почве были достаточными для прорастания семян.

В среднем за годы исследований (2011–2014 гг.) растения ржи озимой после прекращения осенней вегетации при раннем сроке посева (10 сентября) находились в фазе кущения и сформировали по 7 стеблей при высоте растений 25,3 см (табл. 2). Масса наземной части 100 растений составляла 390 г.

Таблица 2. Развитие растений ржи озимой в осенний период (прекращение вегетации) в зависимости от сроков посева, среднее за 2011–2014 гг.

Срок посева	Фаза развития	Количество стеблей на одно растение, шт.	Количество листьев на одно растение, шт.	Высота растений, см	Длина корней, см	Масса 100 растений, г	
						надземная	корней
<i>3,5 млн всхожих семян на один гектар</i>							
10 сентября	кущение	6,9	17,9	25,3	15,3	390,0	194,6
20 сентября	кущение	3,8	9,1	18,8	10,9	132,4	66,3
30 сентября	всходы	2,1	5,2	16,4	9,7	59,5	51,3
10 октября	всходы	1,2	2,8	11,0	6,9	28,4	35,4
<i>HCP<sub>05</sub></i>		<i>0,36</i>	<i>0,47</i>	<i>0,38</i>	<i>0,4</i>	<i>4,94</i>	<i>1,39</i>

При посеве 20 и 30 сентября количество стеблей на одно растение уменьшалось на 45–70 %, высота растений – на 26–35 %, а масса надземной части 100 растений – на 66–85 % в сравнении с первым сроком посева. При посеве 10 октября (допустимый срок посева) растения ржи озимой перед прекращением вегетации находились в фазе всходов и имели по 3 листика. Высота растений посевов позднего срока (10 октября) уменьшалась на 57 %, а масса надземной части 100 растений – на 93 % в сравнении с ранним сроком посева (10 сентября). Результаты учета сорняков подтверждают, что выбор оптимального срока посева является эффективным приемом регулирования уровня засоренности в посевах ржи озимой (табл. 3).

Таблица 3. Засоренность посевов ржи озимой в зависимости от сроков посева и норм высева семян, среднее за 2011–2014 гг.

Норма высева, млн шт./га	Количество сорняков					
	фаза весеннего кущения			перед сбором урожая		
	шт./м <sup>2</sup>	% от сроков посева	% от нормы высева	шт./м <sup>2</sup>	% от сроков посева	% от нормы высева
<b>10 сентября</b>						
3,0	252	–	–	33	–	–
3,5	245	–	-3	30	–	-9
4,0	224	–	-11	25	–	-24
<i>HCP<sub>05</sub></i>		<i>8,75</i>		<i>2,64</i>		
<b>20 сентября</b>						
3,0	169	-33	–	45	36	–
3,5	148	-40	-12	40	33	-11
4,0	137	-39	-19	35	40	-22
<i>HCP<sub>05</sub></i>		<i>10,76</i>		<i>2,58</i>		
<b>30 сентября</b>						
3,0	95	-62	–	53	61	–
3,5	84	-66	-12	46	53	-13
4,0	79	-65	-17	44	76	-17
<i>HCP<sub>05</sub></i>		<i>4,43</i>		<i>1,63</i>		
<b>10 октября</b>						
3,0	50	-80	–	64	94	–
3,5	47	-81	-6	58	93	-9
4,0	40	-82	-20	54	116	-16
<i>HCP<sub>05</sub></i>		<i>2,23</i>		<i>1,91</i>		

После возобновления вегетации весной при первом сроке посева (10 сентября) засоренность посевов ржи озимой была на уровне 224–252 шт./м<sup>2</sup>. Посев ржи озимой во второй и третьей декадах сентября уменьшает количество сорняков на 33–39 % и 63–66 % соответственно в сравнении с посевом в ранний срок. При посеве в первую декаду октября количество сорняков уменьшалось на 80–82 % в сравнении с первым сроком посева. Увеличение нормы высева до 3,5 и 4,0 млн. всхожих семян на один гектар приводит к уменьшению засоренности посевов ржи озимой на 3–12 и 11–20 % соответственно в сравнении с наименьшей нормой высева. Преобладающими видами сорняком при первом учете были *Capsella bursa-pastoris* L., *Viola tricolor* L), *Tripleurospermum inodorum* L., *Centaurea cyanus* L. и *Apera spica venti* L.

Учет сорняков, проведенный перед сбором урожая ржи озимой, свидетельствует что при посеве ржи озимой во второй и третьей декадах сентября количество сорняков увеличивается на 33–40 и 53–76 % соответственно в сравнении с посевом в ранний срок. Посев ржи озимой в поздний срок увеличивает количество сорняков на 94–116 % в сравнении с первым сроком посева. Увеличение нормы высева до 3,5 и 4,0 млн всхожих семян на один гектар обеспечивает уменьшение количества сорняков в посеве ржи озимой в конце вегетации на 9–13 и 16–24 % соответственно в сравнении с наименьшей нормой высева, что значительно ослабляет их конкуренцию по отношению к культурным растениям.

Увеличение уровня засоренности посевов ржи озимой происходит за счет появления большего количества сорняков яровых видов, особенно *Erigeron canadensis L.* и других однолетних зимующих весенней популяции. В период созревания ржи озимой засоренность посевов была наивысшей (54–64 шт./м<sup>2</sup>) при позднем сроке посева, что свидетельствует о том, что чем позже проведен посев озимых культур, тем более они засорены в конце вегетации. В результате исследований установлено, что сроки посева имеют важное значение для получения максимального урожая ржи озимой. На дерново-среднеподзолистой супесчаной почве наивысший уровень реализации биологического потенциала ржи озимой сорта Клич (3,65–3,71 т/га) был достигнут при посеве 20 сентября. При посеве раннего срока урожайность зерна ржи озимой, в среднем за три года, в зависимости от нормы высева семян уменьшается на 0,16–0,48 т/га в сравнении с посевом 20 сентября. Следует отметить, что за годы исследований растения ржи озимой при первом сроке посева (10 сентября) после прекращения вегетации имели наивысшие показатели роста и развития в сравнении с последующими сроками посева.

Задержка посева на 10 и 20 дней при норме высева 3,0 млн всхожих семян на 1 га приводит к снижению урожайности зерна на 0,73 и 1,24 т/га соответственно. Урожайность зерна пшеницы озимой позднего срока посева (10 октября) в зависимости от нормы высева семян снижалась на 0,81–1,24 т/га в сравнении с ранним сроком посева (10 сентября).

Установлено, что при опоздании с посевом озимой ржи целесообразно увеличивать норму высева, поскольку это обеспечивает наивысший урожай. Так, при посеве 30 сентября и 10 октября увеличение нормы высева семян от 3,0 до 3,5 и 4,0 млн всхожих семян на 1 га приводит к увеличению урожая зерна ржи озимой на 0,28–0,44 и 0,29–0,42 т/га соответственно.

Следует отметить тот факт, что в 2014 г. в результате позднего прекращения вегетации осенью и раннего возобновления весенней вегетации озимые культуры имели более продленные междофазные периоды, что в свою очередь позволило культурным растениям сформировать более высокий урожай, нежели в предыдущие годы.

Таким образом, для улучшения экологических условий роста и развития растений, фитосанитарного состояния и увеличения продуктивности агрофитоценоза ржи озимой в условиях Украинского Полесья посев следует проводить не позже 20 сентября при норме высева 3,0 млн всхожих семян на 1 га. Результаты исследований свидетельствуют о том, что сроки посева и нормы высева являются важнейшими элементами технологии выращивания ржи озимой. Уровень засоренности и продуктивности агрофитоценоза ржи озимой можно регулировать сроками посева и оптимальными нормами высева семян, за счет которых уплотняются посевы. Учитывая то, что урожай зерновых культур значительно зависит от условий развития и роста растений в ранние фазы онтогенеза, крайне необходимо обеспечить озимые зерновые влагой и азотом в осеннее–зимний период [15, 16]. Сильный рост сорняков в этот период ограничивает естественные ресурсы и вызывает в культурных растениях необратимые процессы, которые не компенсируются в последующие фазы и приводят к снижению урожая. В результате проведенных осенних учетов сорняков перед применением гербицидов на протяжении периода исследования (2011–2014 гг.) установлено, что уровень засоренности в опыте в начале вегетации ржи озимой оказался довольно высоким. Установлено, что до внесения гербицидов на 1 м<sup>2</sup> насчитывалось 171–178 штук сорняков разных видов, в т. ч. озимых и зимующих – 147–160 шт./м<sup>2</sup>. Такой уровень засоренности посевов ржи озимой превышает критерий экономического порога вредоносности. В литературе предложены следующие значения экономических порогов вредоносности: *Apera spica venti L.* – 10, *Tripleurospermum inodorum L.* – 5, *Viola tricolor L.* – 12, *Capsella bursa-pastoris L.* – 10, *Centaurea cyanus L.* – 3 шт./м<sup>2</sup> и т. д.

Во время осеннего учета засоренности посевов до применения гербицидов сорняки находились на ранних стадиях развития. В этот период часть из них пребывала в фазе проростков, другие же сформировали 2–4 настоящих листа, высота которых не превышала 10 см. Высокий уровень засоренности и развития сорняков указывает на необходимость применения в осенний период химической защиты посевов ржи озимой. Поэтому в третьей декаде октября при температуре воздуха 8–12 °С проводили опрыскивание посевов после всходов гербицидами группы сульфонилмочевины. Установлено,

что применение гербицидов обеспечивает биологическую эффективность на уровне 87,1–88,1 % против всех видов сорняков, в т. ч. на уровне 92,5 % против озимых и зимующих видов.

В агрофитоценозе ржи озимой было уничтожено первую волну однолетних озимых и зимующих видов сорняков, которые являются основными конкурентами культуры. Это обеспечило культурным растениям оптимальные условия для роста и развития в начале вегетации и дало им возможность развиваться в первые фазы без конкуренции со стороны сорняков.

По данным наблюдений, на участках осеннего внесения гербицида большинство сорняков, появляющихся весной, находятся в угнетенном состоянии, не цветут и не образуют жизнеспособных семян, а поздние яровые виды находятся в фазе всходов. Подавление второй волны сорняков происходит за счет увеличения конкурентоспособности самой культуры. При отсутствии химического контроля большинство видов сорняков к периоду сбора урожая успевают достичь генеративной стадии развития и формируют семена.

При таких условиях *Apera spica venti* L. и *Tripleurospermum inodorum* L., образуют мощные растения с многочисленными разветвлениями, которые активно используют основные факторы среды, а их конкурентоспособность по отношению к культурным растениям повышается.

В результате проведенных учетов засоренности посевов ржи озимой перед сбором урожая установлено, что общее количество сорняков на участках без внесения гербицидов составляло 127 шт./м<sup>2</sup>, в т. ч. озимых и зимующих – 80 шт./м<sup>2</sup>.

Установлено, что при химических прополках посевов ржи озимой общий уровень засоренности перед сбором урожая уменьшается на 78,7–80,3 % в сравнении с контролем. Вместе с тем количество озимых и зимующих видов уменьшается на 93,8–96,3 %.

Вегетативная масса сорняков является более значимым показателем, влияющим на урожайность культуры и условия ее формирования. Максимальная биомасса сорняков формировалась на контроле, где ее вес в сыром виде составлял 117 г/м<sup>2</sup>. На участках, где проводили внесение гербицидов, уменьшается значительная часть сорняков, а у выживших растений ограничивается способность накапливать вегетативную массу. Установлено, что снижение сырой массы сорняков при осеннем внесении гербицидов составило 73,5–76,1 % в сравнении с контролем (без обработки). При этом сырая масса озимых и зимующих видов уменьшается на 88,4–92,8 %.

На формирование наземной массы сорняков значительное влияние оказывают культурные растения, создавая в посевах мощный эффект затенения ослабленных гербицидами растений сорняков, выживших после применения гербицида. Поэтому на фоне химической прополки посевов, в результате уменьшения засоренности создаются более благоприятные условия для роста и развития культурных растений, в результате чего усиливается угнетение сорняков, и создаются преимущества для культуры в формировании конкурентных отношений.

Установлено, что на контроле коэффициент соотношения массы ржи озимой к массе сорняков составляет 5,81. При применении гербицидов коэффициент соотношения массы ржи озимой к массе сорняков составляет 29,1–32,0. Таким образом, химическую защиту посевов озимой ржи от сорной растительности необходимо осуществлять в ранний период вегетации, то есть до тех пор, пока сорняки еще не сформировали значительную массу. Внесение гербицидов, благодаря уменьшению засоренности посевов, обеспечивает повышение урожайности ржи озимой (рисунок).

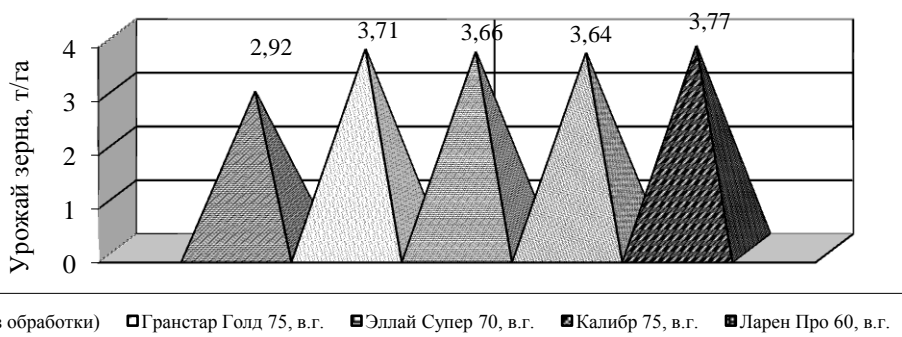


Рис. Продуктивность агрофитоценоза ржи озимой в зависимости от применения гербицидов, среднее за 2011–2014 гг.

В результате выполненных исследований установлено, что на участках, где не проводили обработки гербицидами, урожайность зерна ржи озимой составляет 2,92 т/га. Применение химических препаратов группы сульфонилмочевины обеспечивает повышение урожайности зерна на 0,72–0,85 т/га, или на 24,7–29,1 % в сравнении с контролем (без обработки).

Таким образом, эффективным приемом в осенний период на посевах ржи озимой является использование послевсходовых гербицидов на основе сульфонилмочевины, которые проявляют активность в условиях пониженных температур (опрыскивание можно проводить при среднесуточной температуре от 5 °С), и обеспечивают высокую степень контроля зимующих и озимых видов сорняков.

### **Заключение**

Результаты исследований свидетельствуют, что сроки сева и нормы высева ржи озимой являются важными элементами современных технологий ее выращивания. Уровень присутствия сорняков в агрофитоценозе ржи озимой и урожайности зерна можно регулировать сроками сева и оптимальными нормами высева семян, за счет которых уплотняются посевы. При посеве ржи озимой в более поздние сроки посева (10 октября) уровень засоренности посевов в конце вегетации увеличивается в 1,4–1,5 раза и снижается на 22–33 % урожайность зерна в сравнении с оптимальным сроком посева. Увеличение нормы высева на 0,5–1,0 млн всхожих семян обеспечивает уменьшение на 9–24 % количество сорняков в посевах и повышает на 9,4–17 % урожайность зерна ржи озимой независимо от сроков посева.

Поэтому, для улучшения экологических условий роста и развития растений, фитосанитарного состояния и увеличения продуктивности ржи озимой в условиях Украинского Полесья целесообразно проводить посев не позже 20 сентября. При опоздании с посевом ржи озимой целесообразно увеличивать норму высева, поскольку это способствует повышению урожайности зерна.

В условиях высокого уровня засоренности посевов ржи озимой химические обработки являются важным элементом системы защиты от сорняков и дают возможность использовать значительные резервы повышения урожайности культуры.

Согласно результатам полевых опытов, проведенных в условиях Украинского Полесья, установлено, что применение гербицидов группы сульфонилмочевины в осенний период на посевах ржи озимой уменьшает перед сбором урожая количество и массу сорняков в 4,7–5,1 и 3,8–4,2 раза соответственно в сравнении с контролем. При этом урожай зерна ржи озимой увеличивается на 0,72–0,85 т/га.

Дальнейшие исследования следует сосредоточить на изучении эффективности применения гербицидов в агрофитоценозе ржи озимой при разных сроках сева и норм высева.

### *ЛИТЕРАТУРА*

1. Озимая рожь: сорта и технология возделывания [Электронный ресурс] / Э. П. Урбан [и др.]. – Режим доступа: <http://agrosbornik.ru/sovremennye-resursosbergayushhie-texnologii/1110-ozimaya-rozh-sorta-i-texnologiya-vozdelyvaniya.html>. – Дата доступа: 07.11.2017.
2. Степаненко, З. Т. Про жито в Україні / З. Т. Степаненко // Пропозиція. – 2004. – № 2. – С. 22–23.
3. Танчик, С. П. Обработка почвы и засоренность посевов / С. П. Танчик, А. А. Цюк // Защита и карантин растений. – 2013. – № 10. – С. 19–20.
4. Іващенко, О. О. Бур'яни в агрофітоценозах / О. О. Іващенко. – К.: Світ, 2001. – 235 с.
5. Оптимізація інтегрованого захисту польових культур : довідник / Ю. Г. Красиловець [та ін.] ; за ред. В. В. Кириченка, Ю. Г. Красиловця. – Харків : Магда LTD, 2006. – 252 с.
6. Тимошук, Т. Н. Агроэкологическая оценка сроков посева и норм высева пшеницы озимой в условиях Полесья Украины / Т. Н. Тимошук, Н. В. Грицюк, В. В. Сторожук // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : материалы X Междунар. науч. конф. – Брянск : БГСХА, 2013. – С. 296–299.
7. Грицюк, Н. В. Развитие и вредоносность церкоспореллезной прикорневой гнили пшеницы озимой в зависимости от сроков сева в Полесье Украины / Н. В. Грицюк, Т. Н. Тимошук // Вестник защиты растений. – 2014. – № 3. – С. 54–55.
8. Особенности химической прополки озимых зерновых культур весной 2013 года [Электронный ресурс] / С. В. Сорока [и др.]. – Режим доступа: [izr.by/doc/rec5\\_13.doc](http://izr.by/doc/rec5_13.doc). – Дата доступа: 07.11.2017.
9. Захаренко, В. А. Заинтересованно о пестицидах / В. А. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2012. – № 2. – С. 11–12.
10. Шувар, І. А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів / І. А. Шувар. – Львів : Новий Світ–2000, 2008. – 494 с.
11. Зуза, В. С. В поисках оптимальной технологии / В. С. Зуза // Защита и карантин растений. – 1997. – № 3. – С. 22–24.
12. Жеребко, В. М. Хімічний метод контролю забур'яненості посівів в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В. М. Жеребко // Карантин і захист рослин. – 2014. – № 2. – С. 22–24.
13. Тимошук, Т. Н. Видовой состав сорных растений фитоценозов Украинского Полесья / Т. Н. Тимошук, Н. В. Грицюк, А. Н. Котельнищак // Современные проблемы экспериментальной ботаники : материалы I Междунар. научн. конф. молодых учёных, приуроченной Году науки в Республике Беларусь, 27–29 сент. 2017 г. / Национальная академия наук Беларуси [и др.]. – Минск : Колорград, 2017. – С. 68–71.
14. Методика випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель [та ін.] ; за ред. С. О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
15. Погодні умови осіннього періоду вегетації та розвиток пшениці озимої за різних строків сівби / Л. І. Ворона, В. В. Сторожук, В. В. Ткачук [та ін.] // Агропромислове виробництво Полісся. – 2013. – Вип. 6. – С. 14–20.
16. Прядко, Ю. М. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від попередників і строків сівби / Ю. М. Прядко // Бюл. Ін-ту сільського господарства Степової зони. – 2014. – № 7. – С. 143–147.