

УДК 633.11"324" : 631.531.04 (477.4)

## ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА И ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

*И.Г. ПРОТОПИШ**Винницкий национальный аграрный университет, Украина*

**Abstract.** The influence of sowing dates (the second decade of September and the first decade of October) and preceding crops on the formation of yield components of the early-ripening wheat variety Belotserkovskaya and mid-ripening variety Tsarevna was studied using as preceding crops bare fallow and perennial leguminous herbs. Regardless of the preceding crop and variety the formation of productive stalks density increased at sowing in the first decade of October, compared with the sowing in the second decade of September. Late sowing dates resulted in longer ear length: by 1.3 cm for the semi-dwarf variety Belotserkovskaya after bare fallow and for the variety Tsarevna – by 1.7 cm, while after perennial leguminous herbs the length was shorter by 0.1 - 0.2 cm. The number of spikelets and grains per ear increases when growing winter wheat on bare fallow and sowing it in the first decade of October. At the same time, grain weight per ear depended on the density of productive stalks and decreased at a higher density, regardless of sowing dates and preceding crops. Thus, we can conclude that later dates of winter wheat sowing after bare fallow and perennial leguminous crops results in the best agro-ecological conditions leading to the formation of the optimum yield components compared with the early period.

**Key words:** *Triticum*; Winter wheat; Sowing date; Preceding crops; Crop yield; Yield components.

**Реферат.** Изучено влияние сроков посева (вторая декада сентября и первая декада октября) и предшественников на формирование структуры урожая раннеспелого сорта пшеницы Белоцерковская полукарликовая и среднераннего сорта Царевна, используя предшественники, пар чистый и многолетние бобовые травы. Независимо от предшественника и сорта формирование густоты продуктивного стеблестоя повышается при посеве в первой декаде октября, в сравнении с посевом во второй декаде сентября. При позднем сроке посева длина колоса у сорта Белоцерковская полукарликовая по пару была большей на 1,3 см, у Царевны – на 1,7 см, а по многолетним бобовым травам она была меньше на 0,1 - 0,2 см. Количество колосков и зерен в колосе увеличивается при выращивании пшеницы озимой по чёрному пару и посеву в первой декаде октября. В то же время масса зерна в колосе зависела от густоты продуктивного стеблестоя и уменьшалась при большей густоте независимо от сроков сева и предшественника. Таким образом, можно сделать выводы, что при позднем сроке посева пшеницы озимой по чёрному пару и многолетним бобовым травам складываются лучшие агроэкологические условия для формирования оптимальной структуры урожая по сравнению с ранним сроком.

**Ключевые слова:** *Triticum*; Озимая пшеница; Сроки посева; Предшественники; Урожайность; Структура урожая.

### ВВЕДЕНИЕ

Пшеница озимая является основной продовольственной культурой в Украине. Площади посева и дальнейшее повышение урожайности и качества зерна озимой пшеницы будет происходить за счет внедрения прогрессивной технологии ее возделывания, направленной на создание оптимальных условий произрастания растений, которые должны носить динамический характер в зависимости от почвенно-климатических условий зоны выращивания.

На основе анализов погодных условий последнего десятилетия, проведенных в Лесостепи Украины, установлено, что с изменением климата в сторону потепления, возникает необходимость высевать пшеницу озимую на 15-20 дней позже обычных сроков (Адаменко, Т. 2006). Поэтому посевы пшеницы озимой, проведенные 5-10 октября, обеспечивают урожайность зерна на 1,0-1,5 т/га больше в сравнении с посевами, проведенными 15-20 сентября.

В XXI столетии прогнозируется повышение средней температуры воздуха на 5-8°C, что может способствовать усилению засух, сокращению морозного периода в среднем на 50 дней, постепенному увеличению количества высоких температур и экстремальных климатических явлений (Тарарико, О.Г. и др. 2012). Прогноз изменения климата в направлении существенного

потепления требует определения оптимальных сроков сева и предшественников, как определяющих факторов агротехнологий стабильного производства зерна озимой пшеницы (Замлина, Н.П. 2008).

Многолетние исследования, проведенные в Мироновском институте пшеницы им. В.П. Ремесла показали, что агротехнические мероприятия значительно влияют на формирование урожайности озимых зерновых. В эти агротехнические мероприятия входят: средства защиты - 27%; удобрения - 17%; предшественники - 14%; сроки обработки почвы - 12%; сроки посева - 12%; качество семян - 8%; погодные условия - 10% (Шуль, Д. и др. 2010).

Важное место в технологии возделывания озимой пшеницы принадлежит подбору предшественников. Пар черный и многолетние бобовые травы в почвенно-климатических условиях Украины являются наиболее биологически приемлемыми для получения стабильно-оптимальной урожайности зерна высокого качества (Грибник, И.В. 2001, Кудря; С.И. 2010; Кузнцова, О.А. 2012).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования по изучению сроков сева разных сортов озимой пшеницы и предшественников были проведены в течение 2009-2011 гг. в Винницком национальном аграрном университете. Почва опытного участка – серая лесная, среднесуглинистая с агрохимическими показателями (пахотный слой 30 см):  $pH_{CO_2}$  – 5,3, гумус – 2,3 %, содержание  $P_2O_5$  – 155 мг/кг,  $K_2O$  – 42 мг/кг, легкогидролизованного азота – 71 мг/кг почвы.

Схема опыта: фактор А – срок посева: 1 – вторая декада сентября; 2 - первая декада октября; фактор В – предшественник: 1 – пар черный; 2 – многолетние бобовые травы; фактор С – сорт: 1 – Белоцерковская полу карликовая (раннеспелый), 2 – Царевна (среднеранний). Норма высева – 5 млн/га всхожих семян. Учетная площадь делянки – 25 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная.

Минеральные удобрения под пшеницу озимую не вносили. Уход за посевами предусматривал борьбу с сорняками путем внесения гербицида гранстар (25 г/га) во второй декаде апреля. Для борьбы с корневыми гнилями был использован фунгицид тилт (0,5 л/га) в фазу выхода в трубку, а против вредителей использовались инсектициды каратэ, децис. Учет урожайности зерна пшеницы озимой проводили прямым обмолотом комбайном «Samro-130», а также методом пробного снопа.

Погодные условия в период осеннего роста и развития растений, зимнего покоя и в период отрастания весной, а также интенсивного формирования стеблестоя в летний период вегетации изучаемых сортов пшеницы озимой были оптимальными для получения стабильной урожайности зерна. При этом за годы исследований гидротермический коэффициент (ГТК) составил 1,33 при норме 1,69.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Основным показателем структуры урожая пшеницы озимой является густота продуктивного стеблестоя. Было установлено, что независимо от предшественника и сорта, формирование густоты продуктивного стеблестоя повышается при посеве в первой декаде октября, в сравнении с посевом во второй декаде сентября. При этом густота продуктивного стеблестоя по пару у сорта Царевна составляла  $380 \pm 21$  шт./м<sup>2</sup> при посеве во второй декаде сентября, а в первой декаде октября -  $566 \pm 22$  шт./м<sup>2</sup>. У сорта Белоцерковская полу карликовая эти показатели несколько отличались и составили соответственно  $402 \pm 18$  и  $473 \pm 28$  шт./м<sup>2</sup>.

Исследования показали, что при выращивании пшеницы озимой после многолетних бобовых трав, формировалось большее количество продуктивных стеблей, которое при раннем сроке сева было на уровне  $393 \pm 26$  шт./м<sup>2</sup> у сорта Царевна, а у сорта Белоцерковская полу карликовая –  $408 \pm 15$  шт./м<sup>2</sup>. Посев пшеницы озимой проведенный в более поздние сроки (первая декада октября), в благоприятные по обеспечению влагой и температурным режимом годы исследований дал возможность растениям перед уходом в зиму хорошо раскуститься и сформировать весной более густой стеблестой по сравнению с ранним сроком посева. В таких погодных условиях густота продуктивного стеблестоя у сорта Царевна составила  $517 \pm 31$  шт./м<sup>2</sup>, тогда как у сорта Белоцерковская полу карликовая –  $503 \pm 33$  шт./м<sup>2</sup>. Необходимо отметить, что посев пшеницы озимой проведенный на 14-20 дней позже по сравнению с ранним сроком посева, обеспечивает увеличение количества продуктивных стеблей на 124-186 шт. у сорта Царевна, а у Белоцерковской полу карликовой – на 71-95 шт.

**Таблица 1.** Элементы структуры урожая пшеницы озимой в зависимости от сроков сева, предшественников и сорта (среднее за 2009-2011 гг.)

Предшественник	Календарный срок посева	Сорт	Элемент структуры снопа					Масса зерна с колоса
			Продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Длина колоса, см	количество, шт.			
					колосков в колосе	зерен в колосе	зерен в колоске	
Пар черный	17-20.09	Царевна	380±21	7,4±1,4	13,7±1,6	27,6±10,3	2,01	1,29
		Белоцерковская полукарликовая	402±18	8,1±0,8	15,6±1,1	32,7±8,2	2,09	1,29
	4-10.10	Царевна	566±22	9,1±0,7	17,3±1,4	38,0±5,3	2,19	0,92
		Белоцерковская полукарликовая	473±28	9,4±1,0	17,7±1,7	41,4±7,8	2,33	1,24
Многолетние бобовые травы	17-20.09	Царевна	393±26	8,4±0,8	16,8±1,6	35,6±4,6	2,12	1,18
		Белоцерковская полукарликовая	408±15	8,9±0,8	17,7±1,5	40,9±5,1	2,31	1,26
	4-10.10	Царевна	517±31	8,3±0,8	16,6±1,7	37,0±7,5	2,22	0,98
		Белоцерковская полукарликовая	503±33	8,7±0,8	16,4±1,5	38,2±8,1	2,31	1,06

Важнейшим элементом, определяющим урожай зерна пшеницы озимой, наряду с густотой стеблестоя является длина колоса, которая отличалась по вариантам опыта и зависела от сроков посева. Результаты исследований свидетельствуют о том, что при позднем сроке посева длина колоса у сорта Белоцерковская полу карликовая по пару была больше на 1,3 см, у Царевны – на 1,7 см, а по многолетним бобовым травам она была меньше на 0,1 -0,2 см.

Формирование колоса и количество зерен в колосе определяется как факторами внешней среды, так и природой самого растения. Как показали наблюдения во время интенсивного роста и развития растений пшеницы озимой, среднесуточная температура воздуха была выше многолетней нормы на 0,6-2,4°C при достаточном количестве осадков, которые определенно влияли на формирование репродуктивных органов.

В результате анализа структуры колоса было установлено, что количество колосков и зерен в колосе увеличивается при выращивании пшеницы озимой по чёрному пару и посеву в первой декаде октября. При этом, количество зерен в колосе у сортов пшеницы по пару чёрному было больше на 10,4-10,7 шт., тогда как по многолетним бобовым травам – на 1,7-5,0 шт. В тоже время масса зерна в колосе зависела от густоты продуктивного стеблестоя и уменьшалась при большей густоте независимо от сроков сева и предшественника. Таким образом, мы можем сделать следующие выводы, что при позднем сроке посева пшеницы озимой по чёрному пару и многолетним бобовым травам складываются лучшие агроэкологические условия для формирования оптимальной структуры урожая по сравнению с ранним сроком посева.

Установлено, что наиболее высокая урожайность зерна пшеницы озимой (5,90 т/га) была получена у сорта Белоцерковская полу карликовая при выращивании по чёрному пару и посеву в первой декаде октября. Наименьшая урожайность была сформована у сорта Царевна, которая составляла 5,19 т/га. Соответственно урожайность зерна у вышеупомянутых сортов была больше на 0,69 и 0,28 т/га в сравнении с посевом во второй декаде сентября. Необходимо отметить, что раннеспелый сорт пшеницы озимой по урожайности зерна превышал среднеранний на 0,71 т/га по чёрному пару, а по многолетним бобовым травам – на 0,27 т/га.

Известно, что многолетние бобовые травы являются наилучшими предшественниками для зерновых, зернофуражных и многих других культур. Полученные данные свидетельствуют, что у сорта Белоцерковская полу карликовая урожайность зерна увеличивалась с 5,16 до 5,34 т/га, а у сорта Царевна – с 4,62 до 5,07 т/га. Это объясняется тем, что после уборки бобовых трав за счет корневых и стерневых остатков верхний слой почвы обогащается питательными веществами и улучшается её структура, в связи, с чем создаются благоприятные условия для роста и развития растений пшеницы озимой на первых этапах органогенеза и в течение всего периода вегетации.

Более высокие показатели протеина и клейковины в зерне были отмечены при выращивании пшеницы после многолетних бобовых трав. Соответственно эти показатели составляли 14,6 и 34,8% для сорта Белоцерковская полу карликовая и сорта Царевна – 13,8 и 32,7%. При посеве после черного пара содержание протеина и клейковины были соответственно на уровне 13,8 и 33,3%, 13,2 и 28,5%.

Улучшение качества зерна объясняется повышением плодородия почвы, о чем свидетельствуют результаты исследования агрохимического состава почвы, проведенного после уборки пшеницы озимой. Установлено, что при выращивании по пару содержание гумуса в пахотном слое составляло 2,3% при  $pH_{\text{сол.}}$  – 4,6. При выращивании пшеницы после люцерны посевной содержание гумуса повысилось до 2,7%, а кислотность снизилась до 5,4. После эспарцета песчаного, лядвенца рогатого и донника белого эти показатели соответственно составили 2,8% и 5,6-5,9.

Таким образом, многолетние бобовые травы, благодаря биологической фиксации азота и развитию мощной корневой системы, существенно обогащают почву органическим веществом и являются основным фактором повышения плодородия почвы при выращивании экологически чистого и высококачественного зерна пшеницы озимой в условиях правобережной Лесостепи Украины без использования азотных удобрений.

### ВЫВОДЫ

1. Проведение посева разных групп спелости пшеницы озимой в первой декаде октября способствует формированию большей густоты продуктивного стеблестоя, повышению продуктивности колоса за счет увеличения длины, количества колосков и зерен в колосе по сравнению с посевом во второй декаде сентября.

2. Прибавка урожайности зерна раннеспелого сорта пшеницы озимой Белоцерковская полу карликовая при выращивании по пару составила 0,69 т/га, среднераннего сорта Царевна – 0,28 т/га, после многолетних бобовых трав – соответственно 0,18 и 0,45 т/га.

3. Использование многолетних бобовых трав в качестве предшественников пшеницы озимой способствует улучшению качества зерна. Содержание протеина у сорта Белоцерковская полу карликовая повышалось от 13,8 до 14,6%, клейковины – от 33,3 до 34,8%, а у сорта Царевна – соответственно с 13,2 до 13,8% и с 28,5 до 32,7% по сравнению с выращиванием по пару.

4. Многолетние бобовые травы после трехлетнего использования травостоя способствуют существенному улучшению плодородия серых лесных почв за счет повышения содержания гумуса в пахотном слое с 2,3 до 2,8%, а также снижения кислотности с 4,6 до 5,9.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. АДАМЕНКО, Т. (2006). Изменение агроклиматических условий и их влияние на зерновое хозяйство. В: Агроном (Киев), № 3, с. 12-15.
2. ГРИННИК, И.В. (2001). Продуктивность пшеницы озимой в зависимости от предшественников и уровней питания в условиях Полесья. В: Вестник аграрной науки, № 7, с. 14-15.
3. ЗАМЛИНА, Н.П., ВОЛОГДИНА, Т.П. (2008). Адаптивный потенциал новых сортов озимой мягкой пшеницы и сроков их посева. В: Проблемы повышения адаптивного потенциала растениеводства в связи с изменением климата: материалы межд. науч.-практич. конф., 23-24 окт. 2008 г., Белая Церковь, с. 32.
4. КУДРЯ, С.И. (2010). Урожайность пшеницы озимой в зависимости от погодных условий и предшественников. В: Научные основы земледелия в связи с потеплением климата материалы межд. науч.-практич. конф., 10-12 окт. 2010 г., Николаев, с. 168-171.
5. КУЗНЕЦОВА, О.А. (2012). Влияние предшественников на урожайность и качество зерна пшеницы мягкой озимой. В: Сб. науч. тр. Уманского национального ун-та садоводства. Серия: Агрономия, вып. 79, ч. 1, с. 65-69.
6. ТАРАРИКО, О. Г., СИДОРЕНКО, О.В., ИЛЬЕНКО, Т.В., ВЕЛИЧКО, В.А. (2012). Космический мониторинг засушливых явлений. В: Вестник аграрной науки, № 10, с. 16-19.
7. ШУЛЬ, Д., САВЧУК, О., ГРИЦЕВИЧ, Ю., ОРЛОВСКАЯ, О. (2010). Оптимизация сроков сева озимой пшеницы в условиях холодного Подолья. В: Вестник Львовского национального ун-та. Серия: Агрономия, 2010, № 4(1), с. 117-121.

Data prezentării articolului: 18.03.2015

Data acceptării articolului: 24.04.2015