

ТИЩЕНКО В.Н., ГУСЕНКОВА О.В. [✉], БАТАШОВА М.Е., КОЛЕСНИК А.В., ДУБЕНЕЦ Н.В.

Полтавская государственная аграрная академия,

Украина, 36003, м. Полтава, ул. Сквороды, 1/3, e-mail: instagro@ukr.net

[✉] olesyagusen@ukr.net, (066) 983-96-78

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГОМОГЕННЫХ ФОРМ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В КОНТРОЛИРУЕМЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ МЕТОДОМ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

Цель. Цель исследований заключается в идентификации лучших генотипов озимой пшеницы сбалансированных по количественным признакам и урожайности по трём срокам посева. **Методы.** Структурный анализ растений, математическо-статистический анализ, кластерный анализ. **Результаты.** На протяжении четырёх лет сорт озимой пшеницы Говтва и линии (Перемога 2×Коломак 5)×Станичная, (Перемога 2×Коломак 3)×Станичная состояли в лучших группах лучших кластеров в разные сроки посева. Линия (Перемога 2×Коломак 3)×Зерноград 11 в течение 2013–2015 годов формировала высокие показатели признаков продуктивности и урожайности. В качестве исходного селекционного материала можно использовать сорта озимой пшеницы Самара-2, Санжара, Радивоновка, линии – Лорд×Манжеля, Лорд×Крижинка, которые два года подряд (2015–2016) концентрировались в лучших группах лучших кластеров по всем срокам посева. **Выводы.** В результате исследований 2013–2016 годов выделены генотипы озимой пшеницы, формирующие высокий уровень количественных признаков и урожайности независимо от срока посева, которые могут быть использованы в качестве родительских форм для создания высокопродуктивных сортов озимой пшеницы.

Ключевые слова: озимая пшеница, признаки, урожайность.

Большинство селекционных центров ведут селекционный процесс по целому ряду полевых культур в условиях определённой климатической зоны, соответственно можно полагать, что созданные сорта адаптированы к определённым конкретным условиям среды произрастания. Однако в аграрной практике созданный материал имеет широкое распространение и часто выращивается в различных климатических зонах. Поэтому, в селекционных програм-

мах необходимо заранее предусматривать элементы адаптивности и экологической пластичности будущих сортов сельскохозяйственных культур, в том числе и самых востребованных, таких как озимая пшеница.

Из литературных источников и многочисленных проведённых исследований установлено, что на уровень формирования и изменчивость количественных признаков, на этапы роста и развития растений озимой пшеницы существенно влияют сроки посева [1, 2, 3, 4, 5]. По сути в сроках посева создаётся, так называемая в селекционной практике, контролируемая среда, которая предопределяет жизнь будущего сорта в самых сложных климатических условиях широкого диапазона выращивания. Как известно, при ранних сроках посева растения озимой пшеницы часто перерастают и в большей степени поражаются вредителями и болезнями и ослабленными уходят в зиму. В условиях засушливой осени при раннем посеве зерно озимой пшеницы долгое время не прорастает и до первых осадков лежит в сухой земле, и оно возможно может быть повреждено как вредителями, так и микроорганизмами. Естественно, что при таких условиях значительно сокращается густота и стеблестой посевов. Поздние посевы озимой пшеницы страдают от недостатка тепла и света, растения не успевают пройти все фазы органогенеза к зимнему периоду, не набирают достаточное количество сахаров для перезимовки и уходят в зиму ослабленными [1–5].

В селекционной практике необходимо вести селекцию на устойчивость генотипов ко всем перечисленным факторам среды и использовать сорта озимой пшеницы, которые адаптированы к различным условиям внешней среды и к разным зонам выращивания. Такие сорта способны формировать высокий потенциал урожая независимо от стрессовых условий среды и сроков посева, а также переносить определённые фазы органогенеза осеннего периода на весен-

ний период при наименьших выпадениях растений в зимний период. Интерес в стабильных генотипах имеет не только селекция, но и весь аграрный сектор в целом, что определяет продовольственную безопасность страны.

В селекционном центре Полтавской аграрной академии ведутся полномасштабные исследования по озимой пшенице, направленные на создание и поиск генотипов, которые стабильно, независимо от условий выращивания, максимально используют свой генетический потенциал адаптивности и продуктивности и формируют высокий урожай при самых экстремальных условиях среды.

Основной путь создания константного селекционного материала в селекционном центре состоит в использовании в технологии селекционного процесса эколого-генетического подхода и математического моделирования. Главные из перспективных направлений, которые позволяют отбирать гомогенный, сбалансированный по ряду количественных признаков, адаптивный селекционный материал с высоким потенциалом продуктивности это опыты по срокам посева и кластерный анализ, который позволяет идентифицировать лучшие сорта и селекционные линии с использованием специально подобранных группирующих признаков и индексов – индекса линейной плотности колоса – $K3/ДК$ (отношении количества зерен к длине колоса) и массы стебля главного колоса – $M5$.

Материалы и методы

В качестве материала для исследований на протяжении 4-х лет (2013–2016 гг.) использовали ежегодно более 100 сортов и селекционных линий озимой пшеницы различных селекционных центров, в том числе и полтавской селекции, которые выращивали в три срока посева (ранний – 1.09; оптимальный – 15.09; поздний – 1.10). Объектом исследований были количественные признаки, которые в сильной степени подвержены изменчивости в сложных условиях среды и являются составными элементами в формировании урожая исследуемых сортов и селекционных линий озимой пшеницы. По каждому генотипу проводили структурный анализ. Данные обрабатывали в программе STATISTICA. По каждому году и срокам посева проводили кластерный анализ с использованием группирующих признаков и выделяли лучшие генотипы озимой пшеницы лучших кластеров и лучших групп кластеров, которые группирова-

лись с наиболее высоким уровнем главных признаков продуктивности и урожайности. В статье проанализированы количественные признаки: урожайность ($У$), ц/га; масса зерна с колоса ($M1$), г; масса колоса с зерном ($M3$), г; количество зерен в колосе ($K3$), шт.; масса тысячи зерен ($MT3$), г; высота растения (H), см; длина верхнего междоузлия ($ДВМ$), см; длина колоса ($ДК$), см; масса растения ($M2$), г; масса стебля ($M5$), г; масса полосты ($M4$), г; и селекционный индекс ЛЛЦК – индекс линейной плотности колоса ($K3/ДК$).

Результаты и обсуждения

В результате четырёхлетних исследований (2013–2016 гг.) с помощью кластерного идентифицированы сорта и селекционные линии озимой пшеницы, которые формировали высокий уровень количественных признаков и урожайности независимо от срока посева. Кроме того, выделены генотипы озимой пшеницы, которые имели высокий потенциал урожайности только в определённые сроки посева, то есть, определена реакция сорта или селекционной линии на условия среды выращивания по срокам посева.

Условия вегетации 2013 года характеризовались засушливыми периодами на протяжении всех фаз органогенеза и это повлияло на формирование признаков продуктивности и урожайности озимой пшеницы особенно в поздних сроках посева.

Все 107 сортов и селекционных линий (СЛ) озимой пшеницы испытывались по трём срокам посева и кластерный анализ проводился отдельно по каждому сроку посева. По результатам кластеризации с использованием группирующих признаков в лучшей группе (ЛГ) лучшего кластера (ЛК) первого срока посева (СП-1) сконцентрировалось по Евклидовой метрике 5 сортов и селекционных линий (СЛ); во втором сроке посева (СП-2) – 16; в третьем (СП-3) – 17.

При раннем сроке посева (1.09) в 2013 году по результатам кластерного анализа были выделены три линии озимой пшеницы и два сорта, которые в среднем формировали урожайность – $23,7 \pm 4,6$ ц/га; массу зерна с колоса – $2,8 \pm 0,4$ г; количество зерен в колосе – $61,5 \pm 7,6$ шт., индекс линейной плотности колоса – $6,2 \pm 1,0$ (табл. 1).

В оптимальном сроке посева с максимальными показателями урожайности и основных элементов продуктивности отмечены 13

линий и 3 сорта озимой пшеницы с урожайностью 27,8±9,0 ц/га; массой зерна с колоса 2,5±0,2 г; количеством зерен в колосе – 56,9±3,9 шт.; индексом линейной плотности колоса – 6,0±0,3.

При позднем сроке посева выделили пять линий и 11 сортов озимой пшеницы с урожайностью 12,1±4,7 ц/га; массой зерна с колоса – 1,9±0,1 г; количеством зерен в колосе – 45,7 шт.; индексом линейной плотности колоса – 6,0±0,6.

По уровню формирования урожайности и уровню формирования составляющих продуктивности, отдельных количественных признаков и индексов одних и тех же сортов и СЛ показал, что самый высокий урожай формировался во втором сроке посева.

Максимальная урожайность 41,3 ц/га наблюдалась при оптимальном сроке посева, а минимальная – 5,3 ц/га при позднем сроке посева. Масса зерна с колоса формировалась выше при раннем LV(2,2–3,1г) и оптимальном LV (2,1–2,9 г) сроках посева. Индекс линейной плотности колоса был выше при раннем сроке посева – 4,9–7,4. Следует отметить, что в 2013 году не были выявлены одни и те же сорта и СЛ, которые вошли бы в лучшие группы и лучшие кластеры по всем трем срокам посева. Однако, такие СЛ как № 378 – (Перемога 2×Коломак 3)×Станичная; №381 – (Перемога 2×Коломак 3)×Станичная формировали

высокий уровень урожайности и количественных признаков, как при раннем, так и при оптимальном сроках посева. А сорт озимой пшеницы Говтва концентрировался в ЛГ и ЛК по урожайности и признакам продуктивности как в оптимальном, так и позднем сроках посева.

По результатам 2014 года в опыте по срокам посевам было задействовано 107 сортов и селекционных линий озимой пшеницы. Погодные условия начала осени 2013 года были более благоприятными для раннего и оптимального сроков посева, а в октябре отмечалось недостаточное количество осадков, что препятствовало дружному прорастанию зерен озимой пшеницы позднего срока посева. Что касается влаги в процессе роста и развития растений, то ее было недостаточно для нормального роста и развития растений по всему периоду вегетации озимой пшеницы.

При раннем сроке посева (СП-1) дифференцированы шесть селекционных линий и один сорт озимой пшеницы с высоким уровнем формирования признаков продуктивности и урожайности. Средняя урожайность по лучшей группе лучшего кластера составила – 8,9±6,2 ц/га с массой зерна с колоса – 2,5±0,2 г и количества зерен – 64,7±2,8 шт. и индекс линейной плотности колоса был на уровне 6,7±0,2 (табл. 2).

Таблица 1. Распределение сортов и селекционных линий озимой пшеницы по лучшим кластерам и группам трех сроков посева (2013 год)

Признаки	1.09 – 5 образцов		15.09 – 15 образцов		1.10 –16 образцов	
	\bar{x}	LV	\bar{x}	LV	\bar{x}	LV
Урожайность (ц/га)	23,7±4,6	18,8–28,1	27,8±9,0	10,6–41,3	12,1±4,7	5,3–22,5
M1 (г)	2,8±0,4	2,2–3,1	2,5±0,2	2,1–2,9	1,9±0,1	1,6–2,1
M3 (г)	3,9±0,4	3,4–4,4	3,6±0,3	2,9–4,0	2,7±0,2	2,5–3,1
K3 (шт.)	61,5±7,6	51,9–69,9	56,9±3,9	48,4–62,3	45,7±3,9	39,9–54,4
MT3 (г)	44,9±2,3	42,6–48,0	44,7±2,7	40,7–51,2	40,9±2,2	37,4–44,5
H (см)	72,3±11,1	58,3–82,2	77,8±7,1	63,2–87,6	55,6±5,9	47,1–67,1
ДВМ (см)	20,9±6,0	14,2–26,7	27,2±2,0	24,2–30,8	21,6±1,6	18,6–24,6
ДК (см)	10,0±0,4	9,4–10,5	9,5±0,4	8,7–10,2	7,7±0,5	6,8–8,5
M2 (г)	5,6±0,7	4,6–6,3	5,1±0,4	4,1–5,8	3,5±0,3	3,1–4,0
M5 (г)	1,7±0,3	1,2–2,0	1,5±0,1	1,2–1,8	0,8±0,1	0,6–1,0
M4 (г)	1,1±0,1	1,1–1,3	1,1±0,1	0,8–1,3	0,8±0,1	0,6–1,0
ИЛПК	6,2±1,0	4,9–7,4	6,0±0,3	5,5–6,6	6,0±0,6	4,8–7,0

Таблица 2. Распределение сортов и селекционных линий озимой пшеницы по лучшим кластерам и группам трех сроков посева (2014 год)

Признаки	1.09.–7 образцов		15.09.–13 образцов		1.10.–15 образцов	
	\bar{x}	LV	\bar{x}	LV	\bar{x}	LV
Урожайность (ц/га)	8,9±6,2	3,1–21,6	43,8±7,6	35,0–65,0	43,6±9,0	33,1–63,0
М1 (г)	2,5±0,2	2,1–2,7	2,3±0,2	2,1–2,6	2,3±0,2	2,0–2,6
М3 (г)	3,5±0,3	2,8–3,8	3,1±0,2	2,9–3,3	3,1±0,2	2,7–3,6
КЗ (шт.)	64,7±2,8	59,2–67,8	57,5±4,2	51,0–65,7	56,6±2,1	53,7–61,6
МТЗ (г)	39,3±4,3	32,8–46,1	40,2±3,1	36,5–48,6	40,0±2,9	34,5–44,0
Н (см)	69,0±7,0	62,1–78,0	76,1±4,2	68,3–83,5	80,9±3,7	75,6–87,8
ДВМ (см)	21,7±2,7	18,4–25,9	25,2±2,6	21,5–29,7	28,2±3,1	20,3–32,1
ДК (см)	9,7±0,6	8,8–10,2	8,9±0,4	8,2–9,5	9,1±0,2	8,7–9,4
М2 (г)	5,4±0,4	4,6–5,6	4,6±0,3	4,2–5,1	4,8±0,3	4,3–5,4
М5 (г)	1,8±0,1	1,7–2,0	1,6±0,1	1,3–1,8	1,7±0,1	1,6–2,0
М4 (г)	1,0±0,2	0,7–1,1	0,8±0,1	0,6–1,0	0,9±0,1	0,7–1,0
ИЛПК	6,7±0,2	6,4–7,1	6,5±0,2	6,2–6,9	6,2±0,2	6,0–6,5

По результатам кластерного анализа в оптимальном сроке посева группировались семь селекционных линий и шесть сортов озимой пшеницы, которые формировали высокий уровень значений количественных признаков с средней урожайностью 43,8±7,6 ц/га, массой зерна с колоса – 2,3±0,2 г, количеством зерен в колосе – 57,5±4,2 шт. и индексом линейной плотности колоса – 6,5±0,2.

В позднем сроке посева в лучшую группу лучшего кластера были сгруппированы 12 селекционных линий и два сорта озимой пшеницы. Урожайность этой группы генотипов составляла 43,6±9,0 ц/га; масса зерна с колоса – 2,3±0,2 г; количество зерен в колосе – 56,6±2,1 шт.; индекс линейной плотности колоса – 6,2±0,2.

Максимальная урожайность в группе сортов и линий озимой пшеницы (63,0–65,0 ц/га) формировалась при позднем и оптимальном сроках посева. Масса зерна с колоса формировалась в одном диапазоне при всех сроках посева. Количество зерен в колосе (67,8 шт.) и индекс линейной плотности колоса (7,1) были выше при раннем сроке посева.

Отмечена повторяемость СЛ №414 – (Коломак 2×Червона) и сорта Ивановская остистая, которые формировали высокий уровень элементов продуктивности при раннем и оптимальном сроках посева. Представляют большой селекционный интерес СЛ: – №425 – (Сонячна×Коломак 5); №427 – (Украинка полтавская×Станичная) и №487 – (Перемога 2×Коломак 5)×Станичная, которые как при раннем

так и позднем сроках посева стабильно удерживали высокие показатели формирования ряда количественных признаков и урожайности, что подтверждает их сбалансированность и высокий уровень адаптивности. Мы предполагаем, что сбалансированность признаков в экстремальных условиях среды, которые являются основными составляющими продуктивности, определяет уровень адаптивности генотипа. В опыте при оптимальном и позднем сроках посева СЛ №440 – (Сонячна×Коломак 5) характеризовалась высокими параметрами продуктивности.

Первые осадки осени 2014 года выпали только в III декаде сентября – 71,3 мм и во II декаде октября – 15 мм. Тем не менее, 2015 год был достаточно продуктивным для озимой пшеницы.

Результаты кластерного анализа 2015 года показали, что при раннем сроке посева в ЛГ группе лучшего кластера концентрировалось 6 сортов и 17 линий озимой пшеницы (табл.3). Средняя урожайность лучшей группы была на уровне 14,5±4,8 ц/га; массы зерна с колоса – 3,9±0,2 г; количества зерен в колосе – 80,1±4,0 шт.; индекс линейной плотности колоса составлял 7,4±0,4.

При оптимальном сроке посева в 2015 году дифференцированы 14 линий и шесть сортов, которые концентрировались в лучшей группе лучшего кластера и уровень формирования их признаков был максимальным: урожайность – 18,4±6,9 ц/га; масса зерна с колоса – 3,7±0,2 г; индекс линейной плотности колоса – 7,5±0,2.

Таблица 3. Распределение сортов и селекционных линий озимой пшеницы по лучшим кластерам и группам трех сроков посева (2015 год)

Признаки	1.09. – 23 образца		15.09. – 20 образцов		1.10. – 6 образцов	
	\bar{x}	LV	\bar{x}	LV	\bar{x}	LV
Урожайность ц/га	14,5±4,8	6,9-23,8	18,4±6,9	6,9-29,6	31,0±6,4	24,7-43,1
М1 (г)	3,9±0,2	3,5-4,4	3,7±0,2	3,2-4,1	3,6±0,3	3,1-4,0
М3 (г)	5,2±0,3	4,8-5,9	5,0±0,3	4,2-5,5	4,9±0,5	4,0-5,3
КЗ (шт.)	80,1±4,0	72,8-89,6	78,7±2,9	74,0-84,3	77,4±3,7	72,2-81,5
МТЗ (г)	48,2±1,8	45,0-52,7	47,6±1,8	43,0-50,1	47,1±3,5	41,2-51,8
Н (см)	80,9±3,0	74,0-86,6	80,2±4,5	72,5-90,9	83,3±7,1	76,1-96,1
ДВМ (см)	32,9±1,5	30,3-35,3	32,9±2,5	29,3-39,8	33,8±3,3	30,1-39,5
ДК (см)	10,8±0,6	10,3-12,9	10,6±0,3	9,8-11,1	10,7±0,5	10,0-11,4
М2 (г)	7,6±0,4	7,1-8,8	7,3±0,4	6,3-8,0	7,2±0,5	6,2-7,7
М5 (г)	2,4±0,2	2,3-2,9	2,3±0,1	2,1-2,5	2,3±0,1	2,1-2,4
М4 (г)	1,3±0,1	1,1-1,6	1,3±0,1	1,0-1,5	1,2±0,2	0,9-1,4
ИЛПК	7,4±0,4	6,4-8,1	7,5±0,2	7,2-7,8	7,2±0,2	6,9-7,5

В лучшей группе лучшего кластера позднего срока посева сконцентрировались пять линий и один сорт озимой пшеницы с урожайностью – 31,0±6,4 ц/га; массой зерна с колоса – 3,6±0,3 г; количеством зерен в колосе – 77,4±3,7; индексом линейной плотности колоса – 7,2±0,2. Следует отметить, что в опыте 2015 года максимальная урожайность 43,1 ц/га наблюдалась при позднем сроке посева. Масса зерна с колоса 4,4 г была наибольшей при раннем сроке посева. Количество зерен в колосе – 89,6 шт. и индекс линейной плотности колоса – 8,1 имели максимальное значение при раннем сроке посева.

В процессе исследований по результатам кластерного анализа 2015 года отмечены совпадения концентрации в ЛГ и лучших кластерах одних и тех же сортов и селекционных линий: с. Тамань, СЛ №499 (Лорд×GASTEL); СЛ №496 – (Линия 9×Червона)×Станичная; СЛ №490 – (Эритроспермум 912/86×Альбатрос одесский) по всем трем срокам посева, которые формировали высокие показатели признаков продуктивности и урожайности, что говорит о высокой адаптивности и стабильности этих генотипов озимой пшеницы в контролируемых условиях среды.

Следует отметить, что у таких сортов и СЛ как: Говтва, Самара-2, Санжара, Радивонька и у СЛ: №491 – (Перемога 2×Коломак 5)×Станичная; №495 – (Перемога 2×Коломак 3)×Зерноград 11; №497 – Лорд×(Леля×

Донецкая 46); №501 Лорд×Манжеля; №535 – (Перемога 2×Коломак 5)×Станичная; №477 – (Перемога 2×Коломак 3)×Станичная; №487 – (Перемога 2×Коломак 3)×Зерноград 11 отмечена положительная реакция на ранний и оптимальный сроки посева т.е. разрыв в сроке посева в один месяц не внес существенных изменений, по этим сортам и СЛ, в уровень формирования и изменчивость признаков продуктивности. Отмечена высокая стабильность формирования признаков продуктивности при раннем и позднем сроке посева.

Отмечено, что у СЛ №502 – Лорд×Манжеля; №508 – Вильшан×Манжеля наблюдался максимальный уровень формировали количественных признаков и урожайности при оптимальном и позднем сроках посева.

В 2016 году при раннем сроке посева восемь сортов и восемь линий лучшей группы лучшего кластера формировали урожайность – 6,4±9,0 ц/га; массу зерна с колоса – 2,7±0,2 г; количество зерен в колосе – 62,2±3,5 шт.; индексом линейной плотности колоса – 6,3±0,2 (табл. 4).

В лучшую группу лучшего кластера оптимального срока посева 2016 года попали девять сортов и девять линий озимой пшеницы. Средняя урожайность группы генотипов озимой пшеницы составляла 5,8±7,9 ц/га; масса зерна с колоса – 2,6±0,2 г; количество зерен в колосе – 60,9±3,1 шт.; индекс линейной плотности колоса – 6,3±0,2.

Таблица 4. Распределение сортов и селекционных линий озимой пшеницы по лучшим кластерам и группам трех сроков посева (2016 год)

Признаки	1.09. – 16 образцов		15.09. – 18 образцов		1.10. – 16 образцов	
	\bar{x}	LV	\bar{x}	LV	\bar{x}	LV
Урожайность ц/га	6,4±9,0	6,4-29,1	5,8±7,9	5,8-24,6	5,6±7,7	5,6-22,8
М1 (г)	2,7±0,2	2,3-3,1	2,6±0,2	2,2-3,0	2,6±0,2	2,1-2,8
М3 (г)	3,6±0,3	3,1-4,1	3,5±0,3	3,0-4,1	3,4±0,3	2,8-3,7
КЗ (шт.)	62,2±3,5	56,8-66,8	60,9±3,1	56,7-67,6	61,3±4,3	56,1-75,6
МТЗ (г)	42,9±3,1	35,9-46,7	42,2±2,7	35,9-47,3	41,9±3,8	34,4-46,5
Н (см)	79,1±5,0	71,0-87,0	78,4±5,0	70,3-88,9	77,5±4,8	67,4-84,1
ДВМ (см)	30,6±3,3	22,1-34,8	31,7±2,6	28,1-36,6	31,9±3,5	24,6-35,8
ДК (см)	9,8±0,5	9,0-10,6	9,7±0,5	9,1-10,8	9,5±0,6	8,5-11,2
М2 (г)	5,4±0,4	4,9-6,1	5,3±0,4	4,6-6,0	5,2±0,4	4,3-5,6
М5 (г)	1,8±0,1	1,7-2,0	1,8±0,1	1,6-2,1	1,7±0,1	1,5-1,9
М4 (г)	0,9±0,1	0,7-1,0	0,9±0,1	0,7-1,2	0,9±0,1	0,7-1,0
ИЛПК	6,3±0,2	5,8-6,7	6,3±0,2	5,8-6,8	6,5±0,3	6,0-7,4

Лучшая группа кластера позднего срока посева состояла из девяти сортов и семи линий озимой пшеницы. Группа генотипов озимой пшеницы этого кластера формировала среднюю урожайность на уровне 5,6±7,7 ц/га; массу зерна с колоса 2,6±0,2 г; количество зерен в колосе – 61,3±4,3 шт.; индекс линейной плотности колоса – 6,5±0,3.

По лимитам варьирования максимальная урожайность – 29,1 ц/га формировалась при раннем сроке посева. Масса зерна в колосе 3,0-3,1 г была наиболее высокой при оптимальном и раннем срокам посева, а количество зерен в колосе – 75,6 шт. и индекс линейной плотности колоса – 7,4 – при позднем сроке посева.

Нами установлено, что сорта озимой пшеницы Говтва, Самара-2, Лютенька, Грация и СЛ №528 – Лорд×Манжеля, №536 – (Перемога 2×Коломак 3)×Станичная, №537 – (Перемога 2×Коломак 3)×Станичная, №523 – Одесская 267×Донецкая 46, №508 (Перемога 2×Коломак 5)×Станичная, №529 – Сагайдак×Левада формировали высокий уровень признаков продуктивности и урожайности по трем срокам посева. Сорта Астра, Альбатрос одесский концентрировались в лучших группах лучшего кластера раннего и позднего сроков посева, что говорит о высокой адаптивности и сбалансированности этих генотипов озимой пшеницы.

Отмечено, что на протяжении четырех лет сорт озимой пшеницы Говтва и СЛ (Перемога 2×Коломак 5)×Станичная, СЛ (Перемога 2×Коломак 3)×Станичная состояли в лучших группах лучших кластеров в разные сроки посева в зави-

симости от условий года выращивания. СЛ (Перемога 2×Коломак 3)×Зерноград 11 в течении 2013–2015 годов формировала высокие показатели признаков продуктивности и урожайности. Представляют огромный интерес для использования как исходного селекционного материала сорта озимой пшеницы Самара-2, Санжара, Радивоновка, СЛ – Лорд×Манжеля, Лорд×Крижинка, которые два года подряд (2015-2016) концентрировались в лучших группах лучших кластеров по всем срокам посева.

Выводы

1. В результате идентификации сортов и селекционных линий озимой пшеницы с помощью кластерного анализа в опыте по срокам посева на протяжении 2013–2016 годов выделены генотипы озимой пшеницы, которые формировали высокий уровень количественных признаков и урожайности независимо от срока посева.

2. Большую ценность для селекционной практики и как исходный материал представляют сорта и селекционные линии, которые как при раннем так и позднем сроках посева стабильно удерживали высокие показатели формирования ряда количественных признаков и урожайности, что подтверждает сбалансированность признаков продуктивности в генотипе и высокий уровень адаптивности.

3. В отборах на ранних этапах селекции озимой пшеницы и в поисках выдающихся генотипов в технологии селекционного процесса используя два взаимосвязанных подхода – пер-

вий это создания жесткой контролируемой среды через сроки посева, и второй идентификация структурных элементов по сортам и селекционным линиям в кластерном анализе, даёт возможность отобрать константные, гомогенные, сбалансированные по ряду количественных признаков генотипы озимой пшеницы.

4. Надёжность пути поиска выдающихся генотипов через кластерный анализ даёт возможность оценивать исходный материал для подбора пар в гибридизации, разгружать селекционный процесс по озимой пшенице и ускорять его в пространстве и во времени.

References

1. Remeslo V.M., Sayko V.F. Sortova ahrotehnika pshenytsi. Kyiv : Urozhay, 1975. 176 s. [in Ukrainian] / Ремесло В.М., Сайко В.Ф. Сортова агротехніка пшениці. К.: Урожай, 1975. 176 с.
2. Klymov M.H., Brazhenko I.P. Ozymyna u skhidnomu Lisostepu. Kharkiv: Prapor, 1972. 52 s. [in Ukrainian] / Климов М.Г., Браженко І.П. Озимина у східному Лісостепу. Харків: Прапор, 1972. 52 с.
3. Lyfenko S.F., Druz'iak V.V. Rost i rozvitie razlichnykh genotipov ozimoy pshenitsy v zavisimosti ot prodolzhitel'nosti vozdeystviia iaroviziruiushchikh usloviy. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten' selektsiyno-genetichnogo institutu*. Odesa. 1995. No. 1 (86). S. 18–21. [in Ukrainian] / Лыфенко С.Ф., Друзьяк В.В. Рост и развитие различных генотипов озимой пшеницы в зависимости от продолжительности воздействия яровизирующих условий. *Науково-технічний бюлетень селекційно-генетичного інституту*. Одеса. 1995. № 1 (86). С. 18–21.
4. Kniازهva B.M. Zavisimost' urozhaynosti tverdoy pshenitsy ot srokov poseva. *Zernovoe khoziaystvo*. 2004. No. 6. S. 20–21. [in Russian] / Князева Б.М. Зависимость урожайности твердой пшеницы от сроков посева. *Зерновое хозяйство*. 2004. № 6. С. 20–21.
5. Lytvynenko M.A., Lyfenko S.P. Vplyv strokiv sivby i subletal'nykh zymovykh temperatur na vyzyhanist' ta vrozhaunist' pshenytsi ozymoi. *Visnyk ahraryoi nauky*. 2004. No. 5. S. 27–31. [in Ukrainian] / Литвиненко М.А., Лыфенко С.П. Вплив строків сівби і сублетальних зимових температур на виживаність та врожайність пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 5. С. 27–31.

TISHCHENKO V.N., HUSENKOVA O.V., BATASHOVA M.E., KOLESNIK A.V., DUBENETC N.V.

Poltava State Agrarian Academy,

Ukraine, 36003, Poltava, Skovorody str., 1/3, e-mail: instagro@ukr.net

IDENTIFICATION OF HOMOGENEOUS FORMS OF WINTER WHEAT UNDER CONTROLLED CONDITIONS BY THE CLUSTER ANALYSIS METHOD

Aim. The purpose of the research is to identify the best genotypes of winter wheat balanced by quantitative characteristics and productivity by three sowing dates. **Methods.** Structural analysis of plants, mathematical and statistical analysis, cluster analysis. **Results.** For four years the Govtva winter wheat variety and lines (Peremoha 2 × Kolomak 5) × Stanichnaya, (Peremoha 2 × Kolomak 3) × Stanichnaya were in the best groups of the best clusters at different sowing dates. The line (Peremoha 2 × Kolomak 3) × Zernohrad 11 during 2013-2015 formed high indicators of signs of productivity and prolificness. Such varieties of winter wheat as Samara-2, Sanzhara, Radivonovka, lines - Lord × Manzhelia, Lord × Krizhinka, which for two years in a row (2015-2016) were concentrated in the best groups of the best clusters for all sowing dates, can be used as the initial breeding material. **Conclusions.** As a result of studies which were held in 2013-2016, winter wheat genotypes were identified which form a high level of quantitative traits and yield regardless of the sowing date, which can be used as parent forms for creating highly productive varieties of winter wheat.

Keywords: winter wheat, signs, productivity.

ТИЩЕНКО В.М., ГУСЕНКОВА О.В., БАТАШОВА М.Е., КОЛЕСНИК А.В., ДУБЕНЕЦЬ М.В.

Полтавська державна аграрна академія,

Україна, 36003, м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3, e-mail: instagro@ukr.net

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ГОМОГЕННИХ ФОРМ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В КОНТРОЛЬОВАНИХ УМОВАХ СЕРЕДОВИЩА МЕТОДОМ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ

Мета. Мета досліджень полягає в ідентифікації кращих генотипів озимой пшениці, збалансованих за кількісними ознаками і врожайністю за трьома строками сівби. **Методи.** Структурний аналіз рослин, математично-статистичний аналіз, кластерний аналіз. **Результати.** Упродовж чотирьох років сорт озимой пшениці Говтва і лінії (Перемога 2 × Коломак 5) × Станична, (Перемога 2 × Коломак 3) × Станична склалися в кращих групах кращих кластерів у різні терміни посіву. Лінія (Перемога 2 × Коломак 3) × Зерноград 11 протягом 2013–2015 років формувала високі показники ознак продуктивності та врожайності. Як вихідний селекційний матеріал можна використовувати сорти озимой пшениці Самара-2, Санжара, Радивонівка, лінії —

Лорд × Манжелія, Лорд × Крижинка, які два роки поспіль (2015–2016) концентрувалися в кращих групах кращих кластерів за всіма строками посіву. **Висновки.** У результаті досліджень 2013–2016 років виділено генотипи озимої пшениці, що формують високий рівень кількісних ознак і врожайності незалежно від строку сівби, які можуть бути використані як батьківські форми для створення високопродуктивних сортів озимої пшениці.

Ключові слова: озима пшениця, ознаки, врожайність.