

11. Rafal'skii S.V., Rafal'skaya O.M., Shchetinin G.P., Mel'nikova T.V. Vliyanie vnekorneвого mineral'nogo udobreniya na fotosinteticheskuyu deyatelnost' i klubnevuyu produktivnost' kartofelya v Priamur'e (Effect of Foliar Mineral Fertilizer on Photosynthetic Activity and Tuberous Productivity of Potatoes in the Amur Region), *Kartofelevodstvo: istoriya razvitiya i rezul'taty nauchnykh issledovaniy po kul'ture kartofelya: sb. nauch. tr. mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 85-letiyu VNIKKh. (p. Kraskovo, 05-06 okt. 2015 g.)*, Moskva, FGBNU VNIKKh, 2015, PP. 228–232.

12. Vasil'ev, A.A., Mushinskii, A.A., Gorbunov, A.K. Vliyanie biostimulyatora Mival-agro na urozhainost' kartofelya na Yuzhnom Urale (Effect of Biostimulant Mival-Agro on Potato Yield in the Southern Urals), *APK Rossii*, 2016, T. 23, No 4, PP. 773–777.

13. Vasil'ev, A.A. Optimizatsiya faktorov urozhainosti kartofelya v usloviyakh Yuzhnogo Urala (Optimization of Potato Yield Factors in the Southern Urals), *Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii im. V.R. Filippova*, 2015, No 4 (41), PP. 16–21.

14. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (Methods of Field Experiment), Moskva, Agropromizdat, 1985, 351 p.

УДК 633.11+631.52  
ГРНТИ 68.35.29

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-14049

**Мищенко Л.Н.**, канд.биол. наук, доц.;

**Терёхин М.В.**, канд.с.-х. наук, доц.;

**Терёхин Н.М.**, агроном,

Дальневосточный государственный аграрный университет,

E-mail: Laridass2@mail.ru

## **ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КРУПНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

©Мищенко Л.Н., Терёхин М.В., Терёхин Н.М., 2019

**Резюме.** В статье представлены результаты трехлетнего изучения влияния продолжительности вегетационного периода яровой пшеницы на урожайность и массу 1000 зерен в условиях южной зоны Амурской области. Исследования проведены на 54 сортах отечественной и зарубежной селекции. Считается, что более длинный период вегетации положительно коррелирует с урожайностью сортов. В условиях Амурской области использование сортов с растянутым периодом вегетации являлось проблематичным, поскольку с конца июля по август наблюдалось интенсивное выпадение осадков, способствующее развитию грибных болезней, и предпочтение отдавалось скороспелым сортам, созревающим до сезона дождей. Однако в последние годы наблюдается существенное изменение режима выпадения осадков, сопровождающееся повышенной влажностью на протяжении всего периода налива и созревания зерна. Изучение связи продолжительности вегетационного периода с урожайностью сортов и крупностью их зерна позволило выявить ряд интересных фактов. В условиях Амурской области период вегетации яровой пшеницы составляет от 77 до 96 суток у разных сортов в разные годы исследований. Самым продолжительным он был в 2016 году, наиболее благоприятном из всех трех лет наблюдений, когда урожайность и масса 1000 зерен были наивысшими. Сорта с коротким вегетационным периодом имели урожайность в среднем 300 г/м<sup>2</sup>, а сорта с самым длинным – 412 г/м<sup>2</sup>. По признаку масса 1000 зерен наблюдалась та же тенденция – более позднеспелые сорта сформировали и более крупное зерно. В неблагоприятных условиях 2017 и 2018 годов различия между скороспелыми и более позднеспелыми сортами сглаживались. В условиях экстремального переувлажнения почвы в период уборки в 2017 году определенные преимущества по урожайности получали скороспелые сорта, у которых с учетной делянки собирали в среднем 197 г/м<sup>2</sup>, в то время как у более позднеспелых – 152 г/м<sup>2</sup>. Однако по крупности зерна

преимущество оставалось у сортов с более длинным вегетационным периодом. В 2018 году, также достаточно неблагоприятном для зерновых, сохранялись преимущества сортов с более продолжительным периодом вегетации. Так, урожайность сравнительно скороспелых сортов составляла в среднем 74 г/м<sup>2</sup>, а более позднеспелых - 117 г/м<sup>2</sup>. Масса 1000 зерен у сортов с более коротким периодом вегетации была в среднем 27,0 г, у более позднеспелых - 28,6 г. Исследования показали, что сорта с коротким вегетационным периодом не имеют существенных преимуществ перед более позднеспелыми сортами. При подборе пар для скрещивания и отборе образцов в питомниках вегетационный период более не является лимитирующим фактором.

**Ключевые слова:** сорт, урожайность, масса 1000 зерен, вегетационный период, мягкая яровая пшеница.

UDC 633.11+631.52

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-14049

**L.N. Mishchenko**, Cand. Biol. Sci., Associate Professor;

**M.V. Teryokhin**, Cand. Agr. Sci., Associate Professor;

**N.M. Teryokhin**, Agronomist,

Far East State Agricultural University

E-mail: Laridass2@mail.ru

## **THE INFLUENCE OF THE DURATION OF THE GROWING SEASON ON THE CROP YIELD AND GRAIN SIZE OF SPRING WHEAT IN THE AMUR REGION**

**Abstract.** The article presents the findings of a three-year study of the influence of the duration of the growing season of spring wheat on the yield and weight of 1000 grains in the southern zone of the Amur region. Studies were carried out on 54 varieties of domestic and foreign selection. It is believed that a longer growing season positively correlates with the crop yield of varieties. Under the conditions of the Amur Region, the use of varieties with a prolonged growing season was problematic, since from the end of July till August there was intense precipitation, contributing to the development of fungal diseases, and preference was given to precocious varieties maturing before the rainy season. However, in recent years, there has been a significant change in the mode of precipitation, accompanied by increased humidity throughout the period of grain ripening. The study of the relationship between the duration of the growing season and the crop yield of varieties and the size of their grain revealed a number of interesting facts. Under the conditions of the Amur Region, the vegetation period of spring wheat lasts from 77 till 96 days depending on different varieties and different years of research. The longest period was in 2016, the most favorable of all three years of observations, when the yield and weight of 1000 grains were the highest. Varieties with a short growing season had an average yield of 300 g/m<sup>2</sup>, and varieties with the longest growing season - 412 g / m<sup>2</sup>. As for the weight of 1000 grains, the same trend was registered – the varieties of later-ripening produced larger grain. Under unfavorable conditions of the years 2017 and 2018, the differences between precocious and later-ripening varieties were smoothed out. In extreme waterlogged soil during the harvesting period in year 2017, certain advantages in yield was obtained by early maturing varieties, which record plots harvested an average of 197 g/m<sup>2</sup>, while later-ripening varieties - 152 g/m<sup>2</sup>. However, as to the grain size, the advantage remained in varieties with a longer growing season. In the year 2018, also quite unfavorable for cereals, the advantages of varieties with a longer growing season remained. Thus, the crop yield of relatively precocious varieties averaged 74 g / m<sup>2</sup>, and later-ripening 117 g / m<sup>2</sup>. The weight of 1000 grains in varieties with a shorter growing season amounted to 27.0 g on average, in later-ripening - 28.6 g. The studies have shown that due to the changed

climatic conditions of the Amur Region, varieties with a long growing period have certain advantages over precocious ones and when selecting pairs for crossing and when selecting samples in nurseries, the longer growing period is not a limiting factor.

**Keywords:** variety, crop yield, weight of 1000 grains, growing season, soft spring wheat.

**Введение.** Продолжительность вегетационного периода является одной из важнейших характеристик сорта [2]. В различных климатических зонах предпочтение может отдаваться как скороспелым, так и позднеспелым сортам в зависимости от продолжительности благоприятного периода для налива и созревания зерна. В каждом климатическом регионе желательно высевать два и более сортов, различающихся по длине вегетационного периода, по времени созревания, так как этим достигается снижение напряженности в период уборки и уменьшаются потери [5]. На выбор сорта с определенным сроком созревания влияют как сумма активных температур, периодичность и обилие осадков, так и распространенность тех или иных вредителей и болезней в регионе его выращивания [1].

Согласно литературным источникам, период вегетации является в значительной степени генетически обусловленным признаком. Однако, норма реакции сортов в различные годы при различных температурных и водных режимах может быть различна [4].

Установлено, что более длинный вегетационный период положительно коррелирует с урожайностью сортов. В условиях Амурской области использование сортов с растянутым периодом вегетации являлось проблематичным, поскольку в конце вегетации, с конца июля по август, наблюдалось интенсивное выпадение осадков, способствующее развитию грибных болезней – фузариоза и «черного зародыша», а также происходит так называемое «стекание зерна», приводящее к ухудшению товарных качеств зерновой продукции. Поэтому считалось, что в наших условиях предпочтение следует отдавать скороспелым сортам, созревающим до сезона дождей. Однако в последние годы наблюдается существенное

изменение режима выпадения осадков, сопровождающееся повышенной влажностью на протяжении всего периода налива и созревания зерна.

Целью нашей работы являлось изучение влияния продолжительности вегетационного периода сортов на урожайность и массу 1000 зерен яровой пшеницы в условиях Амурской области.

**Материал и методы исследования.** Исследования проводились с 2016 по 2018 год в селекционном севообороте научно-исследовательской лаборатории селекции зерновых культур, размещенном на опытном поле Дальневосточного ГАУ в селе Грибское. Материалом для исследований послужили 54 образца яровой мягкой пшеницы отечественной и зарубежной селекции из 13 стран. Закладка питомников проводилась по методическим указаниям ВИР [3], учетная площадь составляла 1 м<sup>2</sup>, норма высева 5,5 млн. всхожих зерен на гектар. Посев осуществлялся кассетной сеялкой СКС-6а, уборка проводилась вручную, серпами с последующим обмолотом на молотилке. Из 54 изученных образцов были отобраны в каждом году группы по 10-15 сортов, отличающиеся по длине вегетационного периода на 4-14 суток.

**Результаты и обсуждение.** Наиболее благоприятными для яровой пшеницы были климатические условия 2016 года, когда формировались наибольшие урожайность и крупность зерна (табл. 1). В 2017 году пониженная температура в начале лета, резко сменившаяся жарой в июле, в сочетании с частыми и сильными дождями привели к снижению урожайности. Лето 2018 года характеризовалось неустойчивым температурным режимом, частыми дождями. Продолжительность летнего периода оказалась короче обычного, отмечалась недостаточность обеспеченности теплом. В

эти годы значительно понизились и урожайность, и масса 1000 зерен у изучаемых сортов (табл. 2 и табл. 3).

В условиях Амурской области вегетационный период яровой пшеницы составлял от 77 до 96 суток у разных сортов в разные годы исследований. Самым продолжительным периодом вегетации был в 2016 году, наиболее благоприятном из всех трех лет наблюдений, когда урожайность и масса 1000 зерен были наивысшими. Так, сорта с

коротким вегетационным периодом формировали урожайность от 168 до 402 г/м<sup>2</sup> (в среднем 300 г/м<sup>2</sup>), а сорта с самым длинным периодом – от 304 до 591 г/м<sup>2</sup> (в среднем 412 г/м<sup>2</sup>). По признаку масса 1000 зерен наблюдалась та же тенденция – сорта с более длинным вегетационным периодом сформировали более крупное зерно. Так, масса 1000 зерен у сортов с коротким периодом вегетации составила 22,3-39,2 г (в среднем 29,9 г), а у более позднеспелых – 33,4-43,3 г (в среднем 37,6 г) (табл.1).

**Таблица 1**  
**Продолжительность вегетационного периода, урожайность и масса 1000 зерен, 2016 год**

Сорт, образец	Происхождение	Вегетационный период, сут.	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Масса 1000 зерен, г
Сорта с коротким вегетационным периодом				
Nil tetcher Lr 2a	Канада	85	340	24,6
Nil tetcher Lr 14a	Канада	85	402	28,3
Nil tetcher Lr 15	Канада	85	368	22,3
Nil tetcher Lr 22a	Канада	85	393	31,2
Nil tetcher Lr 33	Канада	85	367	26,6
RL 6001	Канада	85	357	29,5
Красноколосая	РФ	85	177	23,4
CB 163-1	Канада	86	255	31,6
Nil avocet sYr 10	Австралия	87	248	30,6
Main Young 1	КНР	87	168	36,4
Yan Shi 4	КНР	87	240	39,2
Ke zhuang	КНР	87	273	32,3
Cao Yang 1	КНР	87	327	30,4
ЛТ-3	РФ	87	234	26,7
Lerana	Кения	87	352	36,4
Средняя		86	300	29,9
Сорта с длинным вегетационным периодом				
Tipo Semiduro Grado 2	Аргентина	91	304	37,9
41 959	Аргентина	91	311	33,4
Байтерек	Казахстан	91	416	34,5
Кайыр	Казахстан	92	443	40,3
Достык	Казахстан	92	447	33,9
Новосибирская 18	РФ	92	591	36,2
СамГАУ	РФ	93	475	40,9
Lutespusa	Индия	93	304	34,4
Степная 50	РФ	94	359	43,3
Тулайковская Надежда	РФ	96	465	41,1
Средняя		92	412	37,6
НСР 05		-	97	-

В неблагоприятных условиях 2017 и 2018 годов различия между скороспелыми и более позднеспелыми сортами сглажива-

лись. В условиях экстремального переувлажнения почвы в период уборки в 2017 году определенные преимущества по урожайности получали скороспелые сорта, у

которых с учетной делянки собирали от 80 до 290 г/м<sup>2</sup> (в среднем 197 г/м<sup>2</sup>), в то время как у более позднеспелых - всего от 30 до 270 г/м<sup>2</sup> (в среднем 152 г/м<sup>2</sup>). Однако по крупности зерна преимущество остается у

сортов с более длинным вегетационным периодом, которые формировали зерно с массой 1000 зерен 32,3-39,3 г (в среднем 35,9 г), тогда как более скороспелые - 28,2-36,8 г (в среднем 32,5 г) (табл.2).

**Таблица 2**  
**Продолжительность вегетационного периода, урожайность и масса 1000 зерен, 2017 год**

Сорт, образец	Происхождение	Вегетационный период, сут.	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Масса 1000 зерен, г
Сорта с коротким вегетационным периодом				
Nil tetcher Lr 2a	Канада	77	250	28,9
Cao Young 1	КНР	78	180	32,3
Jin mai 71	КНР	78	290	32,9
SSL 46-50	КНР	78	190	36,0
64 4864	Перу	78	160	33,4
Nil tetcher Lr 14a	Канада	79	160	30,9
Nil tetcher Lr 33	Канада	80	210	28,2
Jin mai 2141	КНР	80	180	36,8
Yan Shi 4	КНР	80	160	36,1
Ke zhuang	КНР	80	250	29,2
ЛТ-3	РФ	80	80	34,1
Байтерек	Казахстан	80	250	30,6
Средняя		79	197	32,5
Сорта с длинным вегетационным периодом				
Тулайковская Надежда	РФ	85	200	38,8
ЛТ-2	РФ	85	220	32,3
КВС Аквилон	Германия	85	270	36,0
Nil avocet sYr6	Австралия	85	130	36,4
Main Young 1	КНР	85	60	35,7
Ветчанка	РФ	86	190	32,9
Степная 50	РФ	87	160	39,3
SSL 84-85	КНР	88	170	34,5
47968	Мексика	88	80	36,3
Xin chun 7	КНР	89	130	38,9
Tipo Semiduro Grado 2	Аргентина	90	190	34,9
Lutespusa	Индия	91	30	35,0
Средняя		87	152	35,9
НСР 05		-	73	-

В 2018 году, также достаточно неблагоприятном для зерновых, сохранялись преимущества сортов с более продолжительным вегетационным периодом. Так, урожайность сравнительно скороспелых сортов составила 40-106 г/м<sup>2</sup> (в среднем 74 г/м<sup>2</sup>), а более позднеспелых - 66-182 г/м<sup>2</sup> (в среднем 117 г/м<sup>2</sup>). Коэффициент корреляции между этими признаками составлял

r=0,5 ежегодно. Масса 1000 зерен у сортов с более коротким периодом вегетации была 21,7-31,1 г (в среднем 27,0 г), а у более позднеспелых - 23,7-33,8 г (в среднем 28,6 г) (табл.3). Коэффициент корреляции между продолжительностью вегетационного периода и массой 1000 зерен составил r=0,2 в 2018 году, r=0,5 в 2017 и r=0,8 в 2016 году.

Таблица 3

## Продолжительность вегетационного периода, урожайность и масса 1000 зерен, 2018 год

Сорт, образец	Происхождение	Вегетационный период, сут.	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Масса 1000 зерен, г
Сорта с коротким вегетационным периодом				
64 4864	Перу	78	70	28,5
ЛТ-1	РФ	78	86	26,1
Lerana	Кения	78	64	28,2
SSL 25-26	КНР	78	104	29,4
Jin mai 2148	КНР	79	70	30,7
Ke zhuang	КНР	80	106	24,8
Hibrid P-15	Перу	80	58	22,9
Nil tetcher Lr 2a	Канада	82	64	23,8
Nil avocet sYr 10	Австралия	82	40	21,7
Cao Young 1	КНР	82	76	29,2
SSL 46-50	КНР	82	106	29,0
Main Yong 1	КНР	82	72	31,1
Yan Shi 4	КНР	82	50	25,6
UI Petit	США	82	60	26,1
ЛТ-4	РФ	82	78	27,9
Средняя		81	74	27,0
Сорта с длинным вегетационным периодом				
Тулайковская надежда	РФ	88	66	31,1
ЛТ-2	РФ	88	66	24,9
ДальГАУ 1	РФ	88	182	27,9
СамГАУ	РФ	88	102	29,7
Ветчанка	РФ	88	166	30,4
Степная 50	РФ	88	106	33,8
Достык	Казахстан	88	134	31,9
№2 Мутант б\о	Беларусь	88	152	31,5
Nil tatcher Lr 15	Канада	88	100	24,1
Nil avocet sYr6	Австралия	88	72	27,9
Amaretto	Германия	88	130	25,7
Eros	Германия	88	126	23,7
Средняя		88	117	28,6
НСР 05		-	80	-

**Заключение.** В условиях Амурской области сорта яровой мягкой пшеницы с длинным вегетационным периодом имели большую урожайность по сравнению с раннеспелыми за два года из трех изученных. По признаку массы 1000 зерен преимущества ежегодно были у сортов с более длинным вегетационным периодом.

Таким образом, в связи с изменившимися климатическими условиями Амурской области, сорта с коротким вегетационным периодом не имеют существенных преимуществ перед более позднеспелыми сортами и при подборе пар для скрещивания и отборе образцов в питомниках вегетационный период более не является лимитирующим фактором.

#### Список литературы

1. Кумаков, В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы / В.А. Кумаков – Москва : Колос, 1985. – 270 с.
2. Лихенко, Н.Н. Зависимость продуктивности и зависимость качества зерна мягкой яровой пшеницы от продолжительности вегетационного периода в Северной лесостепи Западной Сибири / Н.Н. Лихенко // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2006. - № 5. – С. 19-25.
3. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале. Методические указания – Санкт-Петербург : ВИР, 1999. - 98 с.

4. Сверлова, Л.И. Сельскохозяйственная оценка продуктивности климата Восточной Сибири, Дальнего Востока и трассы БАМ для ранних яровых культур / Л.И. Сверлова – Ленинград : Гидрометеоздат, 1980. – 183 с.

5. Федоров, А.К. Продолжительность вегетационного периода зерновых определяется их реакцией на свет / А.К. Федоров // Зерновые культуры. - 1999. - № 6. – С. 23 – 26.

#### Reference

1. Kumakov, V.A. Fiziologicheskoe obosnovanie modelei sortov pshenitsy (Physiological Justification of Models of Wheat Varieties), Moskva, Kolos, 1985, 270 p.

2. Likhenko, N.N. Zavisimost' produktivnosti i zavisimost' kachestva zerna myagkoi yarovoii pshenitsy ot prodolzhitel'nosti vegetatsionnogo perioda v Severnoi lesostepi Zapadnoi Sibiri (Dependence of Productivity and Dependence of Grain Quality of Soft Spring Wheat on the Duration of the Growing Season in the Northern Forest-Steppe of Western Siberia), *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki*, 2006, No 5, PP. 19-25.

3. Popolnenie, sokhranenie v zhivom vide i izuchenie mirovoi kollektzii pshenitsy, egilopsa i tritikale. Metodicheskie ukazaniya (Replenishment, Preservation in a Living Form and Study of World Collection of Wheat, Goat Grass (Aegilops) and Triticale. Methodical Instructions), Sankt-Peterburg, VIR, 1999, 98 p.

4. Sverlova, L.I. Sel'skokhozyaistvennaya otsenka produktivnosti klimata Vostochnoi Sibiri, Dal'nego Vostoka i trassy BAM dlya rannikh yarovykh kul'tur (Agricultural Assessment of the Productivity of Climate in Eastern Siberia, Far East and the BAM (Rail Road) for Early Spring Crops Cultivation), Leningrad, Gidrometeoizdat, 1980, 183 p.

5. Fedorov, A.K. Prodolzhitel'nost' vegetatsionnogo perioda zernovykh opredelyaetsya ikh reaktsiei na svet (The Duration of the Growing Season of Cereals is Determined by Their Reaction to Light), *Zernovye kul'tury*, 1999, No 6, PP. 23 – 26.

УДК 633.1:631.5 (571.61)  
ГРНТИ 68.35.29, 68.29

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-14050

**Немыкин А.А.**, канд. с.-х. наук;

**Козлова А.Б.**, канд. биол. наук, доц.;

**Захарова Е.Б.**, д-р с.-х. наук, доц.;

**Семёнова Е.А.**, канд. биол. наук, доц.

Дальневосточный государственный аграрный университет,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия,

E-mail: za.kharova@mail.ru

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ ПО АГРОТЕХНИЧЕСКИМ КРИТЕРИЯМ

© Немыкин А.А., Козлова А.Б., Захарова Е.Б., Семёнова Е.А., 2019

**Резюме.** Важное условие эффективности технологических решений – современная комплексная механизация. Оценка эффективности возделывания сельскохозяйственных культур дана по агротехническим критериям. Показатели агротехнической эффективности сельскохозяйственных предприятий приведены в сравнении с показателями Амурской области на основе анализа их производственной деятельности с учетом технологий возделывания зерновых культур и сои. Обобщенный показатель эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по агротехническим показателям в Амурской области в 2012-2017 годах составил при возделывании зерновых культур – 0,61, сои – 0,63. В базовых сельскохозяйственных предприятиях он превышает среднеобластные показатели на 57 – 64% по зерновым культурам и на 44 – 73% по сое. Повышению эффективности возделывания сельскохозяйственных культур способствует увеличение урожайности, а также высокое качество продукции, соблюдение оптимальных агротехнических сроков, качество технологических операций, положительное экологическое влияние технолого-машинных систем на почву.

**Ключевые слова:** зерновые культуры, соя, технология возделывания, комплексная механизация, агротехническая эффективность.