

УДК 633.11:324 :631.81:631.445.2

ВЛИЯНИЕ АГРОФОНА НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ИННА И ЕГО ХЛЕБО- ПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА

Н.А. ГЕРАСЕНКОВА, Т.Н. ШАТИЛОВА, Г.П. КАРПИЛЕНКО, В.Т. СЕМКО

(Кафедра агрономической и биологической химии)

Выявлены наиболее благоприятные сочетания удобрений и фиторегуляторов, позволяющие в условиях Нечерноземной зоны России при выращивании озимой пшеницы на разных агрофонах повысить качество зерна и его хлебопекарные достоинства.

Фиторегуляторы — важное средство регулирования дифференцировки клеток, образования новых тканей и органов, темпов роста и развития растений, их продуктивности и качества урожая [9, 11, 12]. Последние годы отмечены значительным прогрессом в создании новых высокоэффективных и экологически безопасных фиторегуляторов, отличающихся тем, что регуляторный эффект этих соединений при крайне малых дозах (10—100 мг/га) весьма ощутим.

В настоящее время проводятся исследования возможностей применения фиторегуляторов для повышения урожая зерновых и его качества за счет активации перераспределения питательных и запасных веществ в растении.

Во многих опытах выявлена зависимость между общим количеством белка (в том числе и отдель-

ных его компонентов) в зерновках и показателями качества зерна [7, 8].

Наша работа посвящена изучению возможности получения планируемых урожаев зерна озимой пшеницы сорта Инна хорошего качества, возделываемой на почвах, различающихся по степени окультуренности, при использовании рассчитанных на планируемую урожайность норм удобрений, фиторегуляторов и принятых на практике ретардантов и пестицидов.

Методика

Исследования проводили в 1995—1996 гг. в стационарном балансовом опыте лаборатории программирования урожаев полевых культур в учебно-опытном хозяйстве Тимирязевской академии «Михайловское» Подольского района Московской области.

Опыт развернут во времени и пространстве. Почвы слабо-, средне- и хорошокультуренная — 3 агрофона. Размер делянок на слабокультуренной почве 360 м² при 3-кратной повторности, на средне- и хорошокультуренной — соответственно 180 и 100 м² при 4-кратной повторности.

Схемой опыта наряду с абсолютным контролем (АК) — слабокультуренная почва без применения удобрений — предусмотрены варианты:

на среднекультуренной почве — вариант 1 без удобрений; 2 и 3 — удобрения внесены соответственно из расчета усвоения растениями 2 и 3% ФАР; 4 — рекомендованные дозы удобрений.

На хорошокультуренной почве — вариант 5 — без удобрений; 6 — удобрения внесены из расчета усвоения 3% ФАР; 7 — рекомендованная доза удобрений.

Рекомендованная доза удобрений — 45N45P45K; на усвоение 2 и 3% ФАР — 90N45P45K и 120N45P45K. Фосфорные (двойной суперфосфат) и калийные (калийная соль) удобрения вносили под зяблевую вспашку, азотные (аммиачная селитра) — дробно.

В опыте использовали препараты регуляторных веществ: гибберелловую кислоту (ГАЗ) в концентрации 300 мг/л, индолилуксусную кислоту (ИУК) — 100 мг/л, гидразид малеиновой кислоты (ГМК) — 2% водный раствор. Площадь опрыскиваемой этими препаратами делянки — 1 м², доза — 100 мл/м². Повторность в 1995 г. 2-кратная, в 1996 г. — 3-кратная. Применение данных фиторегуляторов разрешено Мин-

здравом России, используемые их количества — безопасны.

Обработку фиторегуляторами проводили в фазу цветения озимой пшеницы. Урожай в этих вариантах убирали вручную, а в остальных — поделяночно путем сплошной уборки комбайном СК-5 «Нива».

Для определения качественных показателей зерна пшеницы и его хлебопекарных достоинств проводился отбор образцов и дальнейший их анализ согласно ГОСТ.

Результаты

Урожайность озимой пшеницы зависела от погодных и агротехнических условий, применения удобрений и степени окультуренности почвы (табл. 1). Урожайность озимой пшеницы в 1995 г. выше, чем в 1996 г. Тем не менее тенденция ее изменения в эти годы была одинаковой: минимальная урожайность озимой пшеницы наблюдалась в абсолютном контроле (9,4 и 6,6 ц/га), максимальная — в вариантах 3 (77,8 и 45,8 ц/га) и 6 (63,1 и 52,0 ц/га).

Условия выращивания озимой пшеницы заметно влияли на физические и химические показатели качества зерна: его крупность и выравненность, энергию прорастания и способность прорастания, массу 1000 зерен, а также натуру и стекловидность [3, 6]. Зерно пшеницы урожая 1995—1996 гг. было однородным по размеру и относилось к 1-й группе крупности. Наиболее крупным оно оказалось в вариантах 7 (соответственно по годам 80,4 и 92,3%), 4 (79,4 и 81,8%) и 6 (в

Таблица 1

Качественная оценка зерна озимой пшеницы урожая 1995 г. (числитель)
и 1996 г. (знаменатель)

Вариант	Урожайность, ц/га	Масса 1000 зерен	Натура, г/л	Стекловидность, %	Зольность, %	Крупность, %
1	<u>43,2</u>	<u>37,3</u>	<u>757</u>	<u>66</u>	<u>1,79</u>	<u>79,0</u>
	27,4	30,0	710	76	2,05	72,6
2	<u>64,0</u>	<u>34,3</u>	<u>766</u>	<u>90</u>	<u>1,76</u>	<u>70,6</u>
	39,8	33,3	724	88	2,04	74,8
3	<u>77,8</u>	<u>36,1</u>	<u>770</u>	<u>89</u>	<u>1,76</u>	<u>69,6</u>
	45,8	33,2	730	90	1,95	75,7
4	<u>56,4</u>	<u>38,8</u>	<u>772</u>	<u>68</u>	<u>1,78</u>	<u>79,4</u>
	37,4	34,0	730	83	1,97	81,1
5	<u>45,0</u>	<u>35,4</u>	<u>761</u>	<u>75</u>	<u>1,86</u>	<u>74,1</u>
	31,5	35,1	747	85	1,96	82,1
6	<u>63,1</u>	<u>35,3</u>	<u>766</u>	<u>85</u>	<u>1,75</u>	<u>64,0</u>
	52,0	36,9	741	90	1,84	87,0
7	<u>54,4</u>	<u>38,1</u>	<u>776</u>	<u>76</u>	<u>1,82</u>	<u>80,4</u>
	40,8	38,2	755	86	1,90	92,3
АК	<u>9,4</u>	<u>31,1</u>	<u>715</u>	<u>65</u>	<u>1,92</u>	<u>55,9</u>
	6,6	29,5	653	74	2,06	60,6

1996 г. — 87,0%) при 55,9 и 60,6 в варианте АК.

Оценка семенных качеств зерна озимой пшеницы показала, что независимо от агрофона оно в целом прорастало быстро и дружно и образовывало нормально развитые проростки. По всхожести семена исследуемых образцов опытных вариантов относились к 1-му классу (95—98%), а в абсолютном контроле — ко 2-му классу.

Масса 1000 зерен максимальных значений достигала в вариантах 7 и 4 (38,1—38,8 г), а минимальной была в АК. Внесение удобрений и повышение степени

окультуренности способствовало увеличению массы 1000 зерен.

Ориентировочным критерием мукомольной оценки зерна пшеницы является его натура [4, 5]. Значения этого показателя были наибольшими в оба года наблюдений в варианте 7 (776 и 755 г/л). Отмечено существенное увеличение натуры зерна с повышением окультуренности почвы при внесении удобрений [6], что свидетельствует в пользу выращивания пшеницы в данном варианте.

Важным технологическим показателем качества зерна пшеницы считается его стекловидность. В нашем опыте максимальные ее

значения в среднем за 2 года были отмечены при выращивании пшеницы в вариантах 6, 2 и 3 (88, 89 и 90% против 71 и 70% в вариантах 1 и АК. Увеличению стекловидности способствовало повышение окультуренности почвы.

К химическим показателям качества зерна, имеющим большое значение для оценки его питательной ценности, а также выбора режима переработки, относят зольность, количество и качество клейковины [3, 5, 6].

В табл. 1 приведены значения зольности зерна пшеницы, из которых следует, что наиболее высокими они были у зерна, полученного в варианте АК (по годам — 1,92 и 2,06%). С ростом окультуренности почвы зольность зерна пшеницы уменьшалась.

Количество и качество клейковины в зерне пшеницы, как извес-

тно, отражается на качестве хлеба. Анализ данных, характеризующих содержание и качество клейковины в зерне пшеницы (табл. 2), подтверждает наличие тесной зависимости этих показателей от уровня почвенного плодородия и минерального питания растений [4, 5]. Содержание сырой и сухой клейковины в образцах зерна пшеницы урожая в 1995 г. было меньше, чем в 1996 г. Внесение удобрений и повышение степени окультуренности почвы способствовали увеличению содержания клейковины в зерне. Лучшими по количеству клейковины в оба года наблюдений были варианты 3 (сырая клейковина — 25 и 28%, сухая 7,5 и 9,7%) и 2 (соответственно 19 и 26; 7,2 и 8,8%). В 1996 г. высокое содержание клейковины отмечалось в варианте 6 (28 и 9,8%).

Таблица 2

Характеристика клейковины зерна озимой пшеницы

Вариант	Сырая клейковина, %		ИДК, усл.ед.		Сухая клейковина, %	
	1995 г.	1996 г.	1995 г.	1996 г.	1995 г.	1996 г.
1	12	18	67	77	4,0	6,1
2	19	26	64	75	7,2	8,8
3	25	28	64	67	7,5	9,7
4	14	23	65	73	5,1	8,1
5	14	23	75	57	4,9	8,0
6	18	28	73	69	6,3	9,8
7	18	21	65	77	6,7	7,6
АК	12	21	78	64	3,9	7,3

По индексу деформации (ИДК) всю клейковину можно отнести к 1-й группе качества. Степень гидратации — высокая во всех вариантах (в среднем за 2 года —

177—188%). Определенной зависимости водопоглотительной способности от уровня минерального питания выявлено не было.

Данные о содержании клейковины в зерне пшеницы, посевы которой были обработаны фиторе-

гуляторами, приведены в табл. 3 выборочно, по контрастным вариантам 6, 1, 3 и 4.

Таблица 3

Содержание и качество клейковины зерна озимой пшеницы, обработанной фиторегуляторами, в 1995 г. (числитель) и 1996 г. (знаменатель)

Вариант опыта	Сырая клейковина, %				ИДК, усл.ед.			
	контроль	ГАЗ	ГМК	ИУК	контроль	ГАЗ	ГМК	ИУК
6	<u>18</u>	<u>22</u>	<u>26</u>	<u>19</u>	<u>73</u>	<u>77</u>	<u>75</u>	<u>72</u>
	28	25	—	26	77	62	—	63
1	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>13</u>	<u>13</u>	<u>67</u>	<u>69</u>	<u>82</u>	<u>83</u>
	18	24	24	26	64	58	58	64
3	<u>25</u>	<u>23</u>	<u>25</u>	<u>20</u>	<u>64</u>	<u>61</u>	<u>58</u>	<u>55</u>
	28	28	29	29	67	71	68	72
4	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>19</u>	<u>65</u>	<u>63</u>	<u>53</u>	<u>54</u>
	23	25	—	24	73	57	—	63

Содержание сырой клейковины в зерне повышалось во всех случаях применения фиторегуляторов по сравнению с контролем (без обработки регуляторами). В среднем за 2 года при обработке посевов ГАЗ разность по отношению к контролю составила 1,1—3,5%, ИУК — 0,2—3,4, ГМК — 0,3—3,5%. По вариантам и годам разность была следующей.

Применение ГАЗ: вариант 1 — 1,1 и 3,5%; вариант 3 в 1995 г. — 2,2%, вариант 4 — 0,2 и 1,4%.

Применение ИУК: вариант 6 в 1995 г. — 0,6%, вариант 1 — 0,7 и 3,4%; вариант 3 — 0,8 и 0,2%; вариант 4 — 1,5 и 0,4%.

Применение ГМК: вариант 6 в 1995 г. — 3,5; вариант 1 — 1,1 и 2,9; вариант 3 — 1,3—0,3%; вариант 4 в 1995 г. — 0,6%.

Качество клейковины немного понижалось после обработки фи-

торегуляторами, но полученное зерно все же относилось к 1—2-й группам.

Степень гидратации уменьшалась при обработке посевов фиторегуляторами, но определенной зависимости не выявлено.

Технологические свойства сырья оцениваются в мукомольном производстве по выходу и качеству готовой продукции. С целью изучения влияния воздействия агрофона и доз удобрений на мукомольные свойства исследуемого зерна пшеницы были проведены лабораторные помолы [4, 8].

Выход муки возрастал с повышением степени окультуренности почвы (его среднее значение выше 70%). Анализ зольности позволяет отнести данную муку к 1-му сорту. Показатель белизны был выше в 1995 г. по сравнению с 1996 г. (табл. 4). Содержание сы-

рой и сухой клейковины оказалось более высоким в 1996 г.: в варианте 3 соответственно 37 и 11,8% против 25 и 9,1 в 1995 г., в

варианте 2 — 33 и 10,8% против 23 и 8,4%. Степень гидратации была больше в 1996 г.: 180—211% против 173—189% в 1995 г.

Таблица 4

Характеристика муки, полученной из зерна озимой пшеницы в 1995 г. (числитель) и 1996 г. (знаменатель)

Вариант	Зольность муки, %	Белизна муки, усл.ед.	Количество сырой клейковины, %	ИДК, усл.ед.	Количество сухой клейковины, %
1	<u>0,76</u> 0,58	<u>56</u> 50	<u>17</u> 28	<u>63</u> 71	<u>6,1</u> 10,0
2	<u>0,69</u> 0,61	<u>55</u> 51	<u>23</u> 33	<u>52</u> 72	<u>8,4</u> 10,8
3	<u>0,68</u> 0,60	<u>54</u> 50	<u>25</u> 37	<u>43</u> 78	<u>9,1</u> 11,8
4	<u>0,71</u> 0,63	<u>59</u> 53	<u>20</u> 31	<u>52</u> 71	<u>7,0</u> 10,2
5	<u>0,70</u> 0,69	<u>57</u> 44	<u>19</u> 34	<u>51</u> 76	<u>6,6</u> 11,4
6	<u>0,67</u> 0,55	<u>55</u> 52	<u>23</u> 36	<u>58</u> 65	<u>8,1</u> 13,2
7	<u>0,71</u> 0,65	<u>54</u> 50	<u>20</u> 27	<u>60</u> 68	<u>7,2</u> 9,2
АК	<u>0,76</u> 0,82	<u>54</u> 45	<u>15</u> 32	<u>45</u> 80	<u>5,7</u> 11,2

Для получения более полного представления о хлебопекарных достоинствах муки был проведен хлебопекарный анализ муки по пробным лабораторным выпечкам. Хлеб выпекали из муки пшеницы урожая 1995 и 1996 гг. Результаты анализов приведены в табл. 5.

По удельному объему наилучший хлеб был получен в варианте 6 (по годам 305 и 260 см³ на 100 г), в варианте 3 (327 и 257 см³),

в варианте АК (306 и 289 см³). Мякиш хлеба везде был мягкий, эластичный и лишь в варианте АК оказался несколько хуже. Органолептическая оценка показала следующее: образцы не различались по форме хлеба, которая была правильной, соответствующей тестовой заготовке, верхняя корка — заметно выпуклая. Окраска корок — темно-золотистая. Цвет мякиша — светлый, лишь в варианте АК — с сероватым от-

Данные о содержании клейковины в зерне пшеницы, посевы которой были обработаны фиторе-

гуляторами, приведены в табл. 3 выборочно, по контрастным вариантам 6, 1, 3 и 4.

Т а б л и ц а 3

Содержание и качество клейковины зерна озимой пшеницы, обработанной фиторегуляторами, в 1995 г. (числитель) и 1996 г. (знаменатель)

Вариант опыта	Сырая клейковина, %				ИДК, усл.ед.			
	контроль	ГАЗ	ГМК	ИУК	контроль	ГАЗ	ГМК	ИУК
6	<u>18</u>	<u>22</u>	<u>26</u>	<u>19</u>	<u>73</u>	<u>77</u>	<u>75</u>	<u>72</u>
	28	25	—	26	77	62	—	63
1	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>13</u>	<u>13</u>	<u>67</u>	<u>69</u>	<u>82</u>	<u>83</u>
	18	24	24	26	64	58	58	64
3	<u>25</u>	<u>23</u>	<u>25</u>	<u>20</u>	<u>64</u>	<u>61</u>	<u>58</u>	<u>55</u>
	28	28	29	29	67	71	68	72
4	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>19</u>	<u>65</u>	<u>63</u>	<u>53</u>	<u>54</u>
	23	25	—	24	73	57	—	63

Содержание сырой клейковины в зерне повышалось во всех случаях применения фиторегуляторов по сравнению с контролем (без обработки регуляторами). В среднем за 2 года при обработке посевов ГАЗ разность по отношению к контролю составила 1,1—3,5%, ИУК — 0,2—3,4, ГМК — 0,3—3,5%. По вариантам и годам разность была следующей.

Применение ГАЗ: вариант 1 — 1,1 и 3,5%; вариант 3 в 1995 г. — 2,2%, вариант 4 — 0,2 и 1,4%.

Применение ИУК: вариант 6 в 1995 г. — 0,6%, вариант 1 — 0,7 и 3,4%; вариант 3 — 0,8 и 0,2%; вариант 4 — 1,5 и 0,4%.

Применение ГМК: вариант 6 в 1995 г. — 3,5; вариант 1 — 1,1 и 2,9; вариант 3 — 1,3—0,3%; вариант 4 в 1995 г. — 0,6%.

Качество клейковины немного снижалось после обработки фи-

торегуляторами, но полученное зерно все же относилось к 1—2-й группам.

Степень гидратации уменьшалась при обработке посевов фиторегуляторами, но определенной зависимости не выявлено.

Технологические свойства сырья оцениваются в мукомольном производстве по выходу и качеству готовой продукции. С целью изучения влияния воздействия агрофона и доз удобрений на мукомольные свойства исследуемого зерна пшеницы были проведены лабораторные помолы [4, 8].

Выход муки возрастал с повышением степени окультуренности почвы (его среднее значение выше 70%). Анализ зольности позволяет отнести данную муку к 1-му сорту. Показатель белизны был выше в 1995 г. по сравнению с 1996 г. (табл. 4). Содержание сы-

рой и сухой клейковины оказалось более высоким в 1996 г.: в варианте 3 соответственно 37 и 11,8% против 25 и 9,1 в 1995 г., в

варианте 2 — 33 и 10,8% против 23 и 8,4%. Степень гидратации была больше в 1996 г.: 180—211% против 173—189% в 1995 г.

Таблица 4

Характеристика муки, полученной из зерна озимой пшеницы в 1995 г. (числитель) и 1996 г. (знаменатель)

Вариант	Зольность муки, %	Белизна муки, усл.ед.	Количество сырой клейковины, %	ИДК, усл.ед.	Количество сухой клейковины, %
1	<u>0,76</u>	<u>56</u>	<u>17</u>	<u>63</u>	<u>6,1</u>
	0,58	50	28	71	10,0
2	<u>0,69</u>	<u>55</u>	<u>23</u>	<u>52</u>	<u>8,4</u>
	0,61	51	33	72	10,8
3	<u>0,68</u>	<u>54</u>	<u>25</u>	<u>43</u>	<u>9,1</u>
	0,60	50	37	78	11,8
4	<u>0,71</u>	<u>59</u>	<u>20</u>	<u>52</u>	<u>7,0</u>
	0,63	53	31	71	10,2
5	<u>0,70</u>	<u>57</u>	<u>19</u>	<u>51</u>	<u>6,6</u>
	0,69	44	34	76	11,4
6	<u>0,67</u>	<u>55</u>	<u>23</u>	<u>58</u>	<u>8,1</u>
	0,55	52	36	65	13,2
7	<u>0,71</u>	<u>54</u>	<u>20</u>	<u>60</u>	<u>7,2</u>
	0,65	50	27	68	9,2
АК	<u>0,76</u>	<u>54</u>	<u>15</u>	<u>45</u>	<u>5,7</u>
	0,82	45	32	80	11,2

Для получения более полного представления о хлебопекарных достоинствах муки был проведен хлебопекарный анализ муки по пробным лабораторным выпечкам. Хлеб выпекали из муки пшеницы урожая 1995 и 1996 гг. Результаты анализов приведены в табл. 5.

По удельному объему наилучший хлеб был получен в варианте 6 (по годам 305 и 260 см³ на 100 г), в варианте 3 (327 и 257 см³),

в варианте АК (306 и 289 см³). Мякиш хлеба везде был мягкий, эластичный и лишь в варианте АК оказался несколько хуже. Органолептическая оценка показала следующее: образцы не различались по форме хлеба, которая была правильной, соответствующей тестовой заготовке, верхняя корка — заметно выпуклая. Окраска корок — темно-золотистая. Цвет мякиша — светлый, лишь в варианте АК — с сероватым от-

Результаты хлебной выпечки

Вариант	Удельный объем, см ³ /100 г		Пористость, %		Балл	
	1995	1996	1995	1996	1995	1996
1	322	253	76	71	74	76
2	265	250	72	69	68	77
3	327	257	78	71	71	77
4	235	252	70	71	62	75
5	246	250	68	72	63	75
6	305	260	74	74	72	82
7	273	235	74	68	68	74
АК	306	289	72	74	61	67

тенком. Все образцы имели характерный выраженный хлебный аромат и вкус.

Оценка хлеба в баллах комплексно отражает наиболее важные показатели его качества, определяемые органолептически и объективными методами и учитывает значимость каждого из них. Основываясь на полученной нами оценке качества хлеба в баллах, можно рекомендовать использовать муку из данного зерна в качестве улучшителя или для производства хлебобулочных изделий и др. [8]. Более высокий балл отмечен у образцов хлеба в 1996 г. (табл. 5). Максимальным он был в варианте 6 (по годам 72 и 82), а минимальным — в варианте АК (соответственно 61 и 67).

Выводы

1. При комплексном применении расчетных норм удобрений, ретардантов и пестицидов урожайность озимой пшеницы сорта Инна, выращиваемой на почве разной степени окультуренности,

в среднем за 2 года была максимальной в вариантах 6 и 3 (хорошо — и среднеокультуренная почва, удобрения внесены из расчета усвоения 3% ФАР).

2. С повышением степени окультуренности почвы и при внесении возрастающих доз удобрений увеличиваются натура зерна, его стекловидность, крупность, масса 1000 зерен, а также содержание клейковины в зерне.

3. Примененные в опыте фиторегуляторы положительно влияли на технологические показатели качества зерна пшеницы. В частности, отмечалось повышение содержания клейковины: в варианте 1 за 1996 г. при обработке посевов ИУК оно достигло 26% (разница по отношению к контролю составила 3,4%).

4. Повышение окультуренности почвы в сочетании с внесением доз удобрений из расчета усвоения 3% ФАР обеспечивало максимальное улучшение мукомольных свойств исследуемого зерна.

5. Хлеб, полученный из муки пшеницы, выращенной на хоро-

шоокультуренной почве, обладал более высоким качеством. Незначительно отличался от него хлеб из муки пшеницы, выращенной на среднеокультуренной почве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственные стандарты Союза ССР. М.: Изд-во стандартов, 1990. — 2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. Агропромиздат, 1987. — 3. *Казаков Е.Д.* Методы оценки качества зерна. М.: Агропромиздат, 1987. — 4. *Козьмина Н.П.* Биохимия хлебопечения. М.: Пищевая пром-сть, 1971. — 5. *Кретович В.Л. и др.* Техническая биохимия. М.: Высшая школа, 1973. — 6. *Кретович В.Л.* Биохимия зерна и хлеба. М.: Наука, 1991. — 7. *Новиков Н.Н., Кокурин Н.Л., Шатилова Т.И.* Качество зерна и структура уро-

жая яровой пшеницы при разном уровне азотного питания. — Изв. ТСХА, 1986, вып. 2, с. 67—73. — 8. *Новиков Н.Н., Кокурин Н.Л., Шатилова Т.И.* Качество зерна и состав клейковинных белков яровой пшеницы в зависимости от сорта и условий азотного питания. — Изв. ТСХА, 1987, вып. 2, с. 58—68. — 9. *Полевой В.В.* Фитогормоны. Л.: Изд-во ЛГУ, 1982. — 10. *Пучкова Л.И.* Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982. — 11. *Шевелуха В.С.* Рост растений и его регуляция в онтогенезе. М.: Агропромиздат, 1993. — 12. *Сельскохозяйственная биотехнология / Под ред. акад. РАСХН В.С. Шевелухи.* М.: Изд-во МСХА, 1995.

Статья поступила 22 декабря 1997 г.

SUMMARY

The most favourable combinations of fertilizers and phyto regulators which allow to improve quality of grain and bread-making qualities winter wheat grown on different agricultural backgrounds in Non-chernozem zone of Russia have been detected.