5. *Стокоз С.В., Епифанцев В.В., Захарова Т.В.* Стимуляторы роста для производства экологически безопасных плодов баклажанов // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственных культур: сб. науч. ст. междунар. науч.-практ. конф. – Благовещенск: Изд-во ВНИИсои, 2017. – С. 283–287.

Literatura

1. *Dospehov B.A.* Metodika polevogo opyta (s osnovami statistiche-skoj obrabotki rezul'tatov issledovanij). – M.: Kolos, 1985. – 351 s.
2. *Zaharova T.V.* Razrabotka jelementov tehnologii vozdelyvanija baklazhanov v uslovijah juzhnoj zony Amurskoj oblasti // Innovacionnye processy i tehnologii v sovremennom sel'skom hozjajstve: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: v 2 ch. – 2014. – S. 72–77.
3. *Epifancev V.V., Zaharova T.V.* Dejstvie rostoregulirujushhih ve-shhestv na rost, razvitie i produktivnost' baklazhanov v uslovijah Priamur'ja // Adaptivnye tehnologii v rastenievodstve Amurskoj oblasti: sb. nauch. tr. – Blagoveshhensk: Izd-vo Dal'GAU, 2016. – S. 10–16.
4. *Epifancev V.V., Stokoz S.V., Zaharova T.V.* Veshhestva, stimuli-rujushhie rost i urozhajnost' plodov baklazhanov bez sushhestvennogo prevyshenija v nih urovnja nakoplenija nitratov v uslovijah Priamur'ja // Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. – 2017. – № 3 (43). – S. 29–36.
6. *Stokoz S.V., Epifancev V.V., Zaharova T.V.* Stimuljatory rosta dlja proizvodstva jekologicheski bezopasnyh plodov baklazhanov // Sovremennye tehnologii proizvodstva i pererabotki sel'skohozjajstvennyh kul'tur: sb. nauch. st. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Blagoveshhensk: Izd-vo VNIIsoi, 2017. – S. 283–287.

УДК631.862.1 : 636.5 : 635.342 : 631.559: 631.452 (571.13)

Н.В. Гоман, И.А. Бобренко, Н.К. Трубина, И.О. Шалак

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКОЙ ФРАКЦИИ БЕСПОДСТИЛОЧНОГО СВИНОГО НАВОЗА ПОД ЯРОВУЮ ПШЕНИЦУ НА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ

N.V. Goman, I.A. Bobrenko, N.K. Trubina, I.O. Shalak

THE EFFICIENCY OF USING LIQUID FRACTION OF LITTERED PORK MANURE UNDER SPRING WHEAT ON MEADOW AND CHERNOZYOM SOIL

Гоман Н.В. – канд. с.-х. наук, доц. каф. агрохимии и почвоведения Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск. E-mail: nv.goman@omgau.org

Бобренко И.А. – д-р с.-х. наук, зав. каф. агрохимии и почвоведения Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск. E-mail: ia.bobrenko@omgau.org

Трубина Н.К. – канд. с.-х. наук, доц. каф. агрохимии и почвоведения Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск. E-mail: nk.trubina@omgau.org

Шалак И.О. – асп. каф. агрохимии и почвоведения Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск. E-mail: io.pogulyay1520@omgau.org

Goman N.V. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Agrochemistry and Soil Science, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk. E-mail: nv .goman@omgau.org

Bobrenko I.A. – Dr. Agr. Sci., Head, Chair of Agrochemistry and Soil Science, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk. E-mail: ia .bobrenko@omgau.org

Trubina N.K. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Agrochemistry and Soil Science, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk. E-mail: nk .trubina@omgau.org

Shalak I.O. – Post-Graduate Student, Chair of Agrochemistry and Soil Science, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk. E-mail: io.pogulyay1520@omgau.org

Цель исследования: изучить влияние жидкой фракции бесподстилочного свиного навоза на продуктивность яровой пшеницы на лугово-черноземной почве. Исследование проводилось в ООО «РУСКОМ-Агро» и ФГБОУ ВО Омский ГАУ в 2015–2017 гг. Объект исследования: сорт яровой пшеницы Память Азиева. Содержание в почве перед посевом $N\text{-}NO_3$ *– 5,20–12,1,* P_2O_5 *– 113–120,* K_2O *– 241–*

436 мг/кг. Яровая пшеница в условиях лесостепи Омской области за вегетацию сформировала урожай в среднем за годы исследований без внесения удобрений 2,70 т/га, при внесении удобрений – 3,06–4,14 т/га. Наиболее эффективным было применение 200 т/га – прибавка урожая составила 1,43 т, или 53,02 %. Окупаемость единицы внесенного удобрения (1 тонны) при этом максимальной была в варианте также 200 т/га и составила 7,2 кг. Внесение жидкого навоза существенно повышает содержание нитратного азота (с очень низкого до очень высокого уровня) и обменного калия. Сумма изучаемых аминокислот в белке зерна яровой пшеницы изменяется разнонаправленно, при этом максимальное значение (9,06 %) наблюдалось при внесении 150 т/га. Значительное увеличение доз до 250–300 т/га негативно повлияло на содержание аминокислот – оно уменьшилось до 8,22–7,26 %. Исследования показали, что оптимальное соотношение урожая яровой пшеницы зерна к соломе 1:1,41–1:1,47, именно при таком соотношении получена максимальная урожайность в опыте. Данный показатель необходим для расчета баланса элементов питания и составления системы удобрения в хозяйстве при планировании конкретных величин урожайности.

***Ключевые слова**: пшеница яровая, эффективность, удобрения, навоз, качество, почва.*

The purpose of the research was to study the effect of liquid fraction of pig manure on the productivity of spring wheat on meadow and chernozyom soil. The studies were conducted in FSBEI Omsk State Agrarian University in 2015–2017 on the variety of spring wheat "To the memory of Aziev". The contents of N-NO_3 in the soil before sowing was 5.20–12.1, P_2O_5 – 113–120, K_2O – 241–436 mg/kg. Spring wheat's yield in the conditions of forest-steppe of Omsk Region for the vegetation of created crop on average for years of researches without application of fertilizers was 2.70 t/hectare, at application of fertilizers – 3.06–4.14 t/hectare. The application of 200 t/hectare was the most effective – the increase of the crop made 1.43 t, or 53.02 %. The payback of the fertilizer unit (1 t), with the maximum of 200 t/hectare was also in the variant and amounted to 7.2 kg. The introduction of liquid manure significantly increased the content of nitrate nitrogen (from very low to very high) and exchange potassium. The sum of studied amino acids in the protein of spring wheat grain varieties mixed with the maximum value (9.06 %) was observed when making 150 t/hectare. Significant increase in the doses to 250–300 t/hectare had negative impact on amino acid content – it decreased to 8.22 from 7.26 %. The studies showed that the optimal ratio of the harvest of spring wheat grain to straw was 1:1.41–1:1.47, at this ratio the maximum yield in the experiment was obtained. Suitable record for barley was 1:1.18–1:1.22. This indicator was required to calculate the balance of nutrients and providing the system of fertilizers in farming and planning specific quantities of yield.

***Keywords**: spring wheat, efficiency, fertilizers, manure quality, soil.*

Введение. При увеличении количеств крупных животноводческих комплексов большое значение приобретает проблема утилизации навоза, в основном бесподстилочного. При нарушении технологий бесподстилочный навоз может представлять опасность для окружающей среды.

В связи с интенсивным развитием свиноводческих ферм и комплексов большое внимание должно быть уделено вопросам эффективного, экологически безопасного использования в земледелии образующегося на них бесподстилочного свиного навоза. Многочисленные научные работы подтверждают высокую эффективность использования свиного навоза в качестве органического удобрения. В бесподстилочном навозе от 50 до 70 % азота находится в растворенной форме, в которой он хорошо усваивается растениями в первый год. Остальное количество азотно-белковых соединений в последующие годы также становится доступным растениям по мере минерализации органического вещества. Содержащийся в жидком навозе фосфор органических соединений используется растениями лучше, чем фосфор минеральных удобрений. Калий в жидком навозе представлен исключительно в растворимой форме, и поэтому он легко усваивается растениями. Коэффициенты использования элементов питания из бесподстилочного навоза и его действие на урожайность культур в первый год выше, чем у подстилочного, а последействие – слабее [1–3].

Решение проблемы утилизации навоза применением его в качестве органического удобрения обеспечивает улучшение экологической обстановки, повышение плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур [1].

Яровая пшеница – основная сельскохозяйственная культура, положительно отзывающаяся на улучшение минерального питания [2, 4–8].

Цель исследования: изучение влияния жидкой фракции бесподстилочного свиного навоза на продуктивность яровой пшеницы на лугово-черноземной почве.

Задачи исследования:

– изучить влияние жидкой фракции бесподстилочного свиного навоза на урожайность и качество яровой пшеницы;

– определить наиболее эффективные дозы жидкой фракции бесподстилочного свиного навоза под яровую пшеницу в условиях лугово-черноземных почв;

– исследовать влияние жидкой фракции бесподстилочного свиного навоза на плодородие лугово-черноземной почвы.

Методика и объекты исследования. Исследование проводилось на опытных участках ООО «РУСКОМ-Агро» и на кафедре агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО Омский ГАУ в 2015–2017 гг. Изучаемым объектом служили растения яровой пшеницы Память Азиева, почва – лугово-черноземная маломощная малогумусовая тяжелосуглинистая. Содержание в почве перед посевом N-NO_3 – 5,20–12,1; P_2O_5 – 113–120; K_2O – 241–436 мг/кг.

Расположение делянок на опытном участке систематическое. Повторность вариантов в опыте – трехкратная. Площадь делянок – 20 м^2; учетная площадь – 16 м^2. Агротехника – общепринятая для зоны.

Лабораторные исследования проводились на кафедре агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО Омский ГАУ. В почвенных пробах определяли содержание нитратного азота с дисульфофеноловой кислотой по Грандваль-Ляжу; количество подвижного фосфора и обменного калия – из одной вытяжки по Чирикову (ГОСТ 26204-84). Показатели качества определяли общепринятыми методами.

Результаты исследования и их обсуждение. Из данных нашего исследования химического состава удобрения следует, что со 100 т жидкого навоза вносилось: азота – 220 кг, фосфора – 15 и калия – 90 кг. Жидкий навоз в основном является азотно-калийным удобрением.

При изучении влияния навоза на урожайность зерна яровой пшеницы установлено, что во всех вариантах получены достоверные прибавки урожая (табл. 1).

Таблица 1

Действие жидкого свиного навоза на урожайность зерна яровой пшеницы при возделывании на лугово-черноземной почве, опыты 2015–2017 г.

Вариант, т/га	Урожайность, т/га				Прибавка		Окупаемость, кг/т
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя	т/га	%	
Контроль	2,80	2,95	2,36	2,70	–	–	–
50	3,46	3,16	2,55	3,06	0,35	13,07	7,1
100	3,80	3,29	2,91	3,33	0,63	23,30	6,3
150	3,98	3,45	3,27	3,57	0,86	31,94	5,8
200	3,96	4,27	4,18	4,14	1,43	53,02	7,2
250	3,75	4,24	3,82	3,94	1,23	45,62	4,9
300	3,15	3,73	3,45	3,44	0,74	27,37	2,5
$НСР_{05}$	0,15	0,17	0,12				

Исследование показало, что яровая пшеница в условиях лесостепи Омской области за вегетацию сформировала урожай в среднем за годы исследования без внесения удобрений 2,70 т/га, при внесении удобрений – 3,06–4,14 т/га. Наиболее эффективным с точки зрения увеличения урожайности было применение 200 т/га – прибавка урожая составила 1,43 т, или 53,02 %. Увеличение дозы до 250 т/га было менее эффективно, а при внесении 300 т/га отмечалось существенное снижение урожайности культуры по сравнению с дозой 200 т/га (рис. 1).

Окупаемость единицы внесенного удобрения (1 т) при этом максимальной была в варианте также 200 т/га и составила 7,2 кг зерна яровой пшеницы, минимальной – при внесении 300 т/га и составила 2,5 кг зерна.

Таким образом, наивысшая урожайность при исследовании действия удобрения сформировалась при внесении 200 т/га жидкого навоза.

На содержание подвижных элементов питания в почве влияют многие факторы: ее свойства, тип и вид, предшествующая культура, сроки и способы обработки почвы, севооборот, сроки уборки урожая, температурный и водный режимы почвы, микрофлора и т. д. Значительно увеличить содержание доступных форм элементов питания в почве можно с помощью органических удобрений.

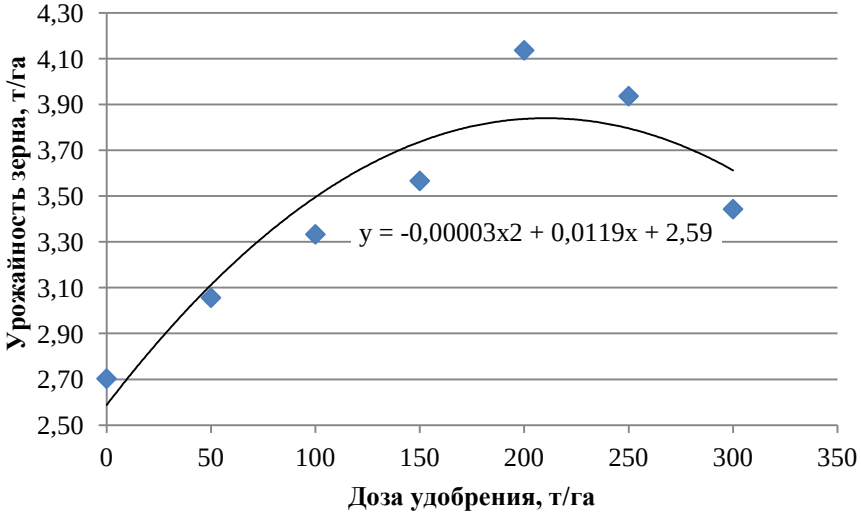

Рис. 1. Зависимость между дозами жидких органических удобрений и урожайностью зерна яровой пшеницы (среднее 2015–2017 гг.)

Для наблюдения за динамикой содержания элементов питания нами во время вегетационного периода сельскохозяйственных культур на опытных участках проводился отбор и анализ почвенных проб на основные агрохимические показатели (табл. 2).

Таблица 2

Действие жидких органических удобрений на химический состав лугово-черноземной почвы (опыты 2015–2017 гг.)

Вариант, т/га	Кущение			Восковая спелость			Уборка		
	$N\text{-}NO_3$	P_2O_5	K_2O	$N\text{-}NO_3$	P_2O_5	K_2O	$N\text{-}NO_3$	P_2O_5	K_2O
2015 год									
Контроль	4,20	115	218	1,84	118	216	1,60	118	212
50	13,3	122	216	8,6	120	213	8,40	124	213
100	21,4	112	218	12,8	124	215	12,3	118	213
150	32,6	118	235	20,1	128	226	19,4	126	224
200	39,4	115	249	21,6	130	239	21,6	125	237
250	45,0	125	250	26,0	132	242	25,8	123	239
300	50,3	115	264	27,2	128	254	27,4	118	252
2016 год									
Контроль	5,8	141	221	6,7	126	211	3,8	121	219
50	10,8	143	229	11,0	140	211	13,3	127	228
100	11,0	161	237	11,0	150	221	13,5	152	218
150	24,4	169	237	16,0	158	240	15,7	150	238
200	26,1	197	242	19,0	191	250	16,6	186	244
250	43,6	203	250	22,6	199	250	17,4	189	256
300	48,1	210	275	26,2	205	260	18,8	219	256
2017 год									
Контроль	10,8	118	420	6,7	126	411	3,8	122	419
50	14,4	119	424	8,4	126	412	6,4	124	421
100	17,8	121	422	10,2	127	411	7,2	126	420
150	21,2	122	425	12,0	126	413	10,8	126	418
200	24,6	122	428	13,9	128	414	12,0	125	422
250	28,4	123	432	15,0	128	415	13,4	128	425
300	31,8	125	434	17,8	132	420	15,2	130	426

Исследования показали, что внесение жидкого свиного навоза увеличивало содержание нитратного азота под изучаемыми культурами к фазе кущения с очень низкого уровня на варианте без удобрений до среднего – при внесении 50 т/га и до очень высокого – при дозе 100 т/га и выше.

При математической обработке данных установлено, что каждая тонна жидкого навоза увеличивает содержание нитратного азота на 0,12 мг/кг и на 0,10 мг/кг подвижного фосфора (рис. 2, 3). Зная данный показатель, можно рассчитывать дозу навоза под плановый урожай или учитывать оптимальные уровни содержание нитратного азота в почве [8–10].

К фазе восковой спелости и уборке содержание нитратного азота значительно уменьшилось, но находилось еще на достаточно высоком уровне, особенно в вариантах с высокими дозами жидкого навоза.

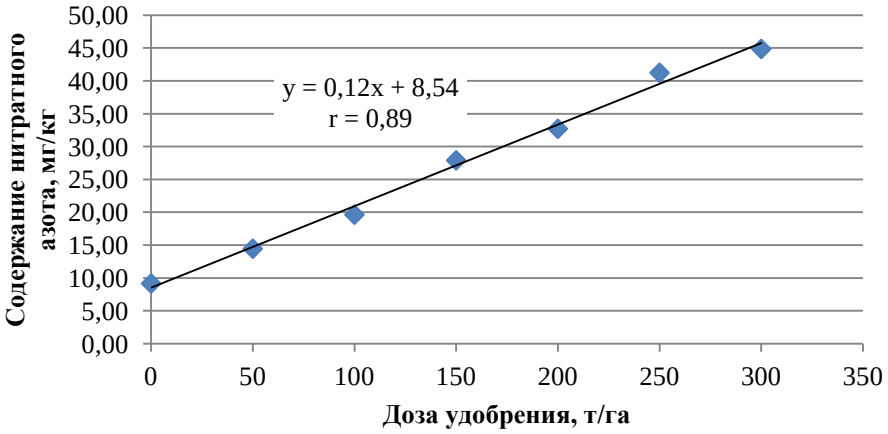

Рис. 2. Зависимость содержания нитратного азота в лугово-черноземной почве в фазу кущения зерновых культур от доз жидкого навоза (среднее 2015–2017 гг.)

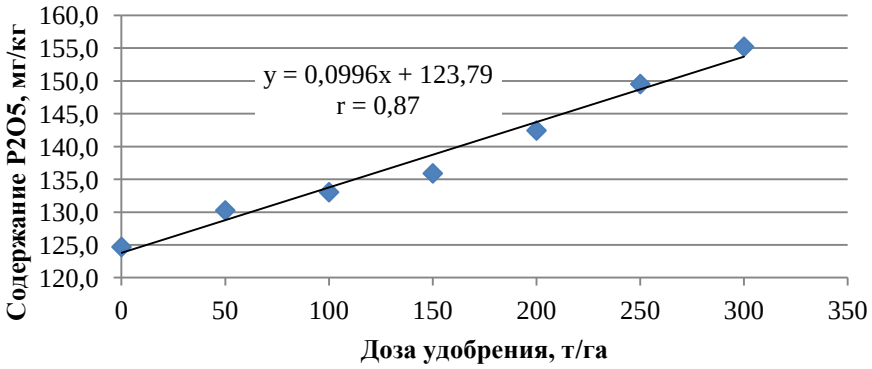

Рис. 3. Зависимость содержания P_2O_5 в лугово-черноземной почве в фазу кущения зерновых культур от доз жидкого навоза (среднее 2015–2017 гг.)

Содержание подвижного фосфора в почве при внесении жидкого навоза также увеличивалось, но значительно в меньшей степени, чем нитратного азота. В целом в опыте оно находилось на повышенном уровне.

В течение вегетации содержание доступного содержания фосфора в почве также изменялось в меньшей степени.

Концентрация обменного калия в почве опытного участка находилась на очень высоком уровне и составляла в исследованиях более 212 мг/кг почвы на всех вариантах опыта. На содержание калия в почве жидкий навоз оказал существенное влияние (рис. 4).

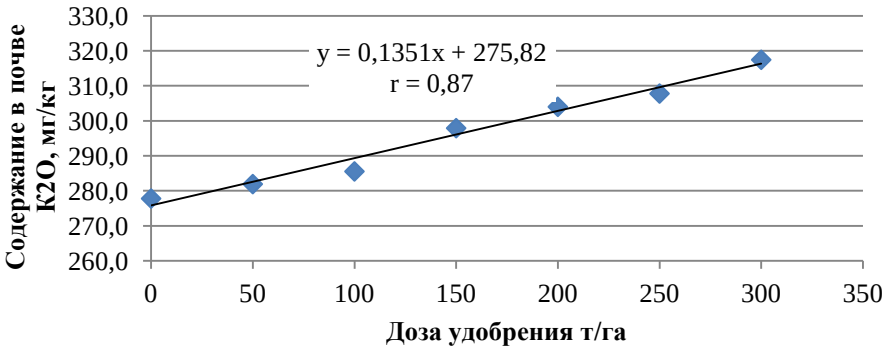

Рис. 4. Зависимость содержания обменного калия в лугово-черноземной почве в фазу кущения зерновых культур от доз жидкого навоза (среднее 2015–2017 гг.)

Установлено, что каждая тонна жидкого навоза увеличивает содержание обменного калия на 0,14 мг/кг. В течение вегетации уровень содержания обменного калия изменяется незначительно и находится на очень высоком уровне.

Таким образом, внесение жидкого навоза существенно повышает содержание нитратного азота (с очень низкого до очень высокого уровня) и обменного калия.

Актуальным является изучение влияния уровня минерального питания на качество продукции зерновых культур. Именно качество свидетельствует о технологической пригодности продукции для использования в разных отраслях сельскохозяйственного производства, также существенно определяет ее стоимостное выражение. По химическому составу и соотношению питательных веществ зерно зерновых культур выгодно отличается от зерна других культур. Оно содержит большое количество веществ, необходимых для жизни человека.

В понятие «качество пшеницы» входит более двух десятков признаков, которые характеризуют химический состав зерна, т. е. содержание в нем белков, крахмала, клетчатки, растворимых углеводов, жиров, зольных элементов, витаминов и т. д., а также хлебопекарные и технологические свойства муки.

Все эти показатели взаимосвязаны и определяют питательную ценность и качество мучных изделий. Уже внешний вид зерна в значительной мере характеризует его качество. Так, полноценное зерно отличается хорошей выполненностью, блеском, соответствующим цветом и т. д. Показатели стекловидности и прозрачности определяют его товарные свойства.

Комплекс показателей качества пшеницы можно существенно улучшить путем рационального применения удобрений [8]. Органические удобрения при рациональном их использовании оказывают положительное влияние на качество растениеводческой продукции, что отчасти нашло подтверждение в наших исследованиях (табл. 3).

Таблица 3

Показатели качества зерна яровой пшеницы в зависимости от доз жидкого свиного навоза при возделывании на лугово-черноземной почве (среднее 2015–2017 гг.), %

Вариант, т/га	Белок	Клейковина	Стекловидность	Влажность
Контроль	18,8	34,5	63	14,6
50	19,2	36,7	61	14,5
100	20,3	36,5	71	14,9
150	20,1	36,1	67	14,8
200	20,2	36,0	66	15,0
250	20,5	36,7	68	14,9
300	21,3	36,2	73	14,9

Исследования показали, что на увеличение содержания белка в значительной мере оказало влияние жидкого навоза, максимальное содержание отмечено в варианте 250 т/га (в контрольном варианте – 18,8 %).

Содержание клейковины в зерне яровой пшеницы также увеличивается во всех вариантах применения органических удобрений и составило 36–36,7 %, при содержании в контрольном варианте 34,5 %.

Стекловидность зерна яровой пшеницы по вариантам изменялась от 61 до 73 %. Применение удобрений привело к увеличению этого показателя.

Натура зерна является одним из важных показателей пшеницы для производства макаронных изделий, так как она в значительной степени определяет выход муки при размоле. Показатель натуры зерна в наших исследованиях изменялся разнонаправленно и составил в опыте 756–807 г/л, максимальное значение получено при внесении 100 т/га жидкого навоза.

Полноценность белков определяется качеством белка, т. е. аминокислотным составом. Всего в состав белков входит 20 аминокислот. Среди них большое значение имеет определение незаменимых аминокислот, которые не могут синтезироваться в организме человека и животных. Это триптофан, фенилаланин, метионин, лизин, валин, треонин, изолейцин, лейцин, цистин. Из них 4 критические, или лимитирующие, они чаще всего ограничивают рост и развитие животных, к ним относятся: треонин, метионин, цистин, лизин. К условно незаменимым кислотам относятся аргинин и гистидин.

Сумма изучаемых аминокислот в белке зерна яровой пшеницы изменяется разнонаправленно, при этом максимальное значение (9,06 %) наблюдалось при внесении 150 т/га. Значительное увеличение доз до 250–300 т/га негативно повлияло на содержание аминокислот – оно уменьшилось до 8,22–7,26 %. Таким образом, значительное увеличение доз жидкого навоза негативно сказалось на аминокислотном составе белка пшеницы (табл. 4).

Таблица 4

Действие жидких органических удобрений на аминокислотный состав белка пшеницы яровой при возделывании на лугово-черноземной почве (среднее 2015–2017 гг.), %

Аминокислота	Вариант, т/га						
	Контроль	50	100	150	200	250	300
Содержание белка	18,8	19,2	20,3	20,1	20,2	20,5	21,3
Аргинин	0,67	0,67	0,62	0,68	0,66	0,63	0,60
Лизин	0,39	0,36	0,37	0,38	0,35	0,34	0,30
Тирозин	0,37	0,38	0,44	0,43	0,40	0,38	0,34
Фенилаланин	0,72	0,69	0,70	0,74	0,67	0,66	0,54
Гистидин	0,23	0,26	0,25	0,26	0,26	0,26	0,24
Лейцин+изолейцин	1,56	1,51	1,52	1,57	1,47	1,38	1,24
Метионин	0,23	0,33	0,23	0,22	0,24	0,23	0,23
Валин	0,55	0,54	0,54	0,56	0,52	0,50	0,43
Пролин	1,82	1,81	1,82	1,88	1,69	1,72	1,46
Треонин	0,45	0,41	0,41	0,40	0,39	0,40	0,35
Серин	0,76	0,79	0,75	0,79	0,76	0,71	0,64
Аланин	0,56	0,55	0,55	0,56	0,53	0,50	0,44
Глицин	0,58	0,57	0,55	0,59	0,54	0,51	0,45
Сумма аминокислот	8,89	8,87	8,75	9,06	8,48	8,22	7,26

Изменения в соотношении усвояемых питательных элементов растениями оказывают соответствующее влияние на интенсивность биохимических процессов и органообразование, что в результате приводит к изменению структуры урожая (табл. 5).

Исследования показали, что оптимальное соотношение урожая яровой пшеницы зерна к соломе 1:1,41–1:1,47, именно при таком соотношении получена максимальная урожайность в опыте. Данный показатель необходим для расчета баланса элементов питания и составления системы удобрения в хозяйстве при планировании конкретных величин урожайности.

Масса 1000 зерен увеличивалась в результате применения удобрений у пшеницы с 35,16 г в контрольном варианте до 40,01 г в варианте при внесении 200 т/га жидкого навоза.

Таблица 5

Влияние жидких органических удобрений на структуру урожая зерновых культур при возделывании на лугово-черноземной почве (среднее 2015–2017 гг.)

Вариант, т/га	Высота растений, см	Количество зерен в колосе, шт.	Соотношение зерна к соломе	Масса 1000 зерен, г
Контроль	96	24	1:1,51	35,1
50	97	24	1:1,49	35,8
100	98	25	1:1,43	35,8
150	98	26	1:1,41	36,9
200	101	25	1:1,41	40,0
250	99	24	1:1,47	37,2
300	100	24	1:1,51	35,7

Заключение. При внесении жидкого свиного навоза наибольшая урожайность зерна пшеницы яровой получена при применении 200 т/га – прибавка урожая яровой пшеницы в год действия удобрения составила 1,43 т, или 53,02 %. Применение жидкой фракции бесподстилочного свиного навоза увеличивало содержание нитратного азота под изучаемыми культурами к фазе кущения с очень низкого уровня в варианте без удобрений до очень высокого – при дозе 100 т/га и выше. Содержание подвижного фосфора в почве при внесении жидкого навоза также увеличивалось, но значительно в меньшей степени, чем нитратного азота. Концентрация обменного калия в почве опытного участка находилась на очень высоком уровне.

В исследованиях установлено положительное влияние изучаемых удобрений на качество зерна: повышалось содержание белка, клейковины.

Литература

1. Агроэкологические основы и технологии использования бесподстилочного навоза / *Г.Е. Мерзлая, М.Н. Новиков, А.И. Еськов* [и др.]. – М., 2006. – 463 с.
2. *Ермохин Ю.И., Бобренко И.А.* Применение органических удобрений в Западной Сибири: учеб. пособие. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2008. – 124 с.
3. *Мерзлая Г.Е., Щеголева И.В., Леонов М.В.* Использование свиного навоза для удобрения сельскохозяйственных культур / РАСХН, ВНИПТИОУ. – М., 2012. – 207 с.
4. *Кочергин А.Е., Гавар С.П., Пиварчук В.А.* Бесподстилочный жидкий навоз – ценное органическое удобрение. – Новосибирск: Изд-во СО ВАСХНИЛ, 1981. – 23 с.
5. *Кравченко В.Н., Гречишкина О.С., Овсянникова Д.В.* Эффективность жидкого навоза свиней при возделывании яровой пшеницы на южном черноземе Оренбургской области // Изв. Оренбургского гос. аграр. ун-та. – 2011. – Т. 4, № 32-1. – С. 59–61.
6. Increasing Economic Efficiency of Producing Wheat in the West Siberia and South Ural as a Factor of Developing Import Substitution / *D.S. Nardin, I.A. Bobrenko, N.V. Goman, E.A. Vakalova, S.A. Nardina //* International Review of Management and Marketing. – 2016. – № 6 (4). –P. 772–778.
7. Improving Competitiveness of the Wheat Production within the Siberian Region (in Terms of the Omsk region) / *I.A. Bobrenko, O.V. Shumakova, N.V. Goman, Y.I. Novikov, V.I. Popova, O.A. Blinov* // Journal of Advanced Research in Law and Economics. – 2017. – V. VIII, Is. 2 (24). – P. 426–436.
8. *Ермохин Ю.И.* Управление почвенным плодородием и питанием культурных растений. Т. 2. Моделирование и оптимизация режима минерального питания и качества зерновых и овощных культур в условиях Западной Сибири и Северного Казахстана. – Омск: Литера, 2014. – 340 с.
9. *Бобренко И.А.* Оптимизация минерального питания кормовых, овощных культур и картофеля на черноземах Западной Сибири: дис. … д-ра с.-х. наук. – Омск, 2004. – 446 с.
10. *Ермохин Ю.И., Бобренко И.А.* Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных культур (на основе системы «ПРОД»). – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2005. – 284 с.

Literatura

1. Agrojekologicheskie osnovy i tehnologii ispol'zovanija bespodstilochnogo navoza / *G.E. Merzlaja, M.N. Novikov, A.I. Es'kov* [i dr.]. – M., 2006. – 463 s.

2. *Ermohin Ju.I., Bobrenko I.A.* Primenenie organicheskih udobrenij v Zapadnoj Sibiri: ucheb. posobie. – Omsk: Izd-vo OmGAU, 2008. – 124 s.
3. *Merzlaja G.E., Shhegoleva I.V., Leonov M.V.* Ispol'zovanie svinogo navoza dlja udobrenija sel'skohozjajstvennyh kul'tur / RASHN, VNIPTIOU. – M., 2012. – 207 s.
4. *Kochergin A.E., Gavar S.P., Pivarchuk V.A.* Bespodstilochnyj zhidkij navoz – cennoe organicheskoe udobrenie. – Novosi¬birsk: Izd-vo SO VASHNIL, 1981. – 23 s.
5. *Kravchenko V.N., Grechishkina O.S., Ovsjannikova D.V.* Jeffektivnost' zhidkogo navoza svinej pri vozdelyvanii jarovoj pshenicy na juzhnom chernozjome Orenburgskoj oblasti // Izv. Orenburgskogo gos. agrar. un-ta. – 2011. – T. 4, № 32-1. – S. 59–61.
6. Increasing Economic Efficiency of Producing Wheat in the West Siberia and South Ural as a Factor of Developing Import Substitution / *D.S. Nardin, I.A. Bobrenko, N.V. Goman, E.A. Vakalova, S.A. Nardina* // International Review of Management and Marketing. – 2016. – № 6 (4). –P. 772–778.
7. Improving Competitiveness of the Wheat Production within the Siberian Region (in Terms of the Omsk region) / *I.A. Bobrenko, O.V. Shumakova, N.V. Goman, Y.I. Novikov, V.I. Popova, O.A. Blinov* // Journal of Advanced Research in Law and Economics. – 2017. – V. VIII, Is. 2 (24). – P. 426–436.
8. *Ermohin Ju.I.* Upravlenie pochvennym plodorodiem i pitaniem kul'turnyh rastenij. T. 2. Modelirovanie i optimizacija rezhima mineral'nogo pitanija i kachestva zernovyh i ovoshhnyh kul'tur v uslovijah Zapadnoj Sibiri i Severnogo Kazahstana. – Omsk: Litera, 2014. – 340 s.
9. *Bobrenko I.A.* Optimizacija mineral'nogo pitanija kormovyh, ovoshhnyh kul'tur i kartofelja na chernozemah Zapadnoj Sibiri: dis. … d-ra s.-h. nauk. – Omsk, 2004. – 446 s.
10. *Ermohin Ju.I., Bobrenko I.A.* Optimizacija mineral'nogo pitanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur (na osnove sistemy «PROD»). – Omsk: Izd-vo OmGAU, 2005. – 284 s.

УДК 634.725

Н.А. Мистратова, А.А. Количенко, Е.А. Савинич

ИСТОРИЯ СЕЛЕКЦИИ И РЕЗУЛЬТАТЫ СОРТОИСПЫТАНИЯ *GROSSULARIA* MILL. В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ*

N.A. Mistratova, A.A. Kolichenko, E.A. Savinich

THE HISTORY OF SELECTION AND SORT TESTING RESULTS OF *GROSSULARIA* MILL. IN THE CONDITIONS OF KRASNOYARSK REGION

Мистратова Н.А. – канд. с.-х. наук, доц. каф. растениеводства и плодоовощеводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: mistratova@mail.ru

Количенко А.А. – начальник филиала ФГБУ «Госсорткомиссия по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва», г. Красноярск. E-mail: inspectorate24@yandex.ru

Савинич Е.А. – студент 4-го курса Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: elenasavinich@gmail.com

Mistratova N.A. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Plant Growing and Fruit-and-Vegetable Growing, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: mistratova@mail.ru

Kolichenko A.A. – Head, FSBI “State Variety Committee on Krasnoyarsk Territory, Republic of Khakassia and Respublic of Tyva”, Branch Krasnoyarsk. E-mail: inspectorate24@yandex.ru

Savinich E.A. – 4-Year Student, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: elenasavinich@gmail.com

В статье изложена краткая история селекционной работы и результаты сортоиспытания по культуре крыжовника в Красноярском крае. Сравнительная характеристика сортов проведена на Шушенском плодово-ягодном сортоиспытательном участке в период с 2012 по 2017 г. Прово-

**Работа выполнена при финансовой поддержке Краевого государсвтенного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности».*