



**НАУКОВІ ДОПОВІДІ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ**

**Електронний науковий
фаховий журнал**

Київ

Зміст електронного журналу
«Наукові доповіді НУБіП України»
№ 45 (травень), 2014

Біологія, біотехнологія, екологія

1. *Виктор Нор, Елена Метлицкая* Поліморфна система периліпінового гену у селекційних програмах по покращенню відгодівельних якостей свиней
2. *О.В. Федорова, С.О. Костенко* Сезонна мінливість цитогенетичних показників *Bos taurus*
3. *А.Д. Варганова, В.О. Арсан, Г.І. Бабенко, В.І. Максін* Порівняльна характеристика зміни гідроекологічного режиму у 2011-2013 РР. на прикладі озер Київської області
4. *Ю.І. Лесняк, Л.І. Калакайло, В.Г. Спиридонов, М.Д. Мельничук* Удосконалення способів забору сперми та основні характеристики еякуляту японського перепела (*Coturnix Japonica*)

Агрономія

5. *І.Л. Гаврись* Проходження початкових етапів органогенезу помідора за використання регуляторів росту рослин
6. *В. Ф. Лендел* Вплив строків сівби на ріст і розвиток, величину врожаю та якісні показники плодів гарбуза мускатного в умовах Західного Лісостепу
7. *І.В. Логінова, Є.В. Сарахан, Р.В. Сонько, М.Ф. Стародуб, В.О. Романов* Оцінка фотосинтетичної діяльності рослин кукурудзи з використанням портативного приладу Флоратест за різних рівнів азотного живлення
8. *О.В. Овчарук* Продуктивність сортів квасолі в умовах Західного Лісостепу
9. *А. В. Бикін, О.В. Тарасенко* Вплив удобрення на продуктивність кукурудзи на зерно за прямої сівби

Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

10. *Ю.В. Позняковський* Жирнокислотний склад ліпідів м'яса молодняка кролів за різних рівнів сиров'язковини у комбікормах
11. *Н. М. Ломова, О.О. Сніжко* Вплив меду, маточного молочка та бджолиного обніжжя на хімічний склад йогурту

Ветеринарна медицина якість і безпека продукції тваринництва

12. *Кретов О.А., Д урхам Исмаил аль Альнаби* Морфогенез заднього відділу травної системи перепілки японської (*Coturnix coturnix japonica*)

Лісівництва і декоративне садівництва

13. *В.В. Красовський* Субтропічні плодові культури в аспекті Ботаніко-екологічної освіти Хорольського ботанічного саду

14. *О.В. Соваков* Конструктивні особливості і меліоративна ефективність полезахисних лісових смуг

УДК 577.21; 636.082

Поліморфна система периліпінового гену у селекційних програмах по покращенню відгодівельних якостей свиней

В. Ю. Нор, молодший науковий співробітник

Інститут свинарства і АПВ НААН України

О. І. Метлицька, доктор сільськогосподарських наук

Інститут розведення і генетики тварин НААН України

У технології ПЛР-ПДРФ проведений аналіз вибірок свиней миргородської та великої білої порід, оцінена їхня алельна варіабельність і породоспецифічний характер розподілу генотипів. За використання однофакторного дисперсійного аналізу встановлений вірогідний вплив генотипів за PLIN1 і PLIN2 поліморфним сайтам на показник товщини шпик у свиней миргородської та великої білої порід ($p \leq 0,001$), із силою впливу на формування досліджуваної ознаки відповідно 59,7% і 36,3%; 27,7% и 22,7%. Показані проблеми та перспективи використання PLIN генотипування в селекційних програмах поліпшення відгодівельних якостей свиней.

Ключові слова: поліморфізм, ген периліпіну, гетерозиготність, MAS, SNP.

Сучасні тенденції у розвитку галузі свинарства, орієнтовані на збільшення м'ясної продуктивності, скоростиглості та зниження конверсії кормів при збереженні рівня відтворюваності, є серйозною загрозою для існування місцевих порід, що не відповідають вимогам ринку, але характеризуються унікальними адаптаційними якостями і специфічністю генофонду. Однією з унікальних порід свиней України вважається миргородська, яка нині знаходиться на межі зникнення. Робота з малочисельними популяціями свиней методами класичної індексної селекції не запобігає негативним ефектам інбридингу, тому потребує використання додаткової надійної генетичної інформації про рівень мінливості і генетичної схожості особин, призначених

для репродукції. Вирішенням ситуації, що склалася, може стати впровадження маркер асоційованої селекції (MAS) [1] в програми з розведення миргородської породи. Явище генетичної гетерогенності для більшості кандидатних генів кількісних ознак призводить до необхідності окремого популяційного дослідження для кожної породи і розробки селекційних стратегій на основі результатів генетичного аналізу референтних стад з урахуванням характерних паратипових факторів.

Ідентифікація головних генів, які вносять найбільший вклад у загальну фенотипову варіансу і зумовлюють прояв ознаки, що селекціонується, з подальшим відбором тварин бажаного генотипу, є основою цього методичного підходу [2]. Однією з ключових ланок генної мережі, що контролює процеси депонування підшкірного жиру, є ген периліпіну (*PLIN*-маркер), однонуклеотидні поліморфізми (SNP) кодуючої області якого: *PLIN1* (4119 A>G стосовно карти гена) та *PLIN2* (7966 T>C), асоційовані з показником середньодобових приростів у свиней деяких порід [3].

У зв'язку з цим, **метою нашої роботи** було проведення генетико-популяційного аналізу свиней миргородської та великої білої порід за двома сайтами нуклеотидних замін гена периліпіну (*PLIN1* и *PLIN2*), а також пошук асоціацій між встановленими генотипами та відгодівельними якостями свиней (показником середньодобових приростів і товщиною шпику на рівні 6-7-го грудних хребців).

Матеріал і методика досліджень. Проводили популяційно-генетичний аналіз вибірки тварин миргородської породи (n=49), з ДП ДГ ПЗ ім. Декабристів. Як аутгрупи були взяті свині найрозповсюдженішої породи на території України – великої білої (n=46): АФ СВК «Оржицька», ДП ДГ «Степне», ПАФ «Україна», ТОВ «Маяк» Полтавської обл. Контрольну відгодівлю тварин від цих стад здійснювали в умовах спеціалізованої станції за виробничого породовипробовування у дослідному господарстві «Надія» Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН України, с. Тахтаулово Полтавської області. Визначення генотипів тварин методом ДНК

аналізу проводили в лабораторії генетики цієї науково-дослідної установи (м. Полтава).

Геномна ДНК свиней була екстрагована сольовим методом [4]. Аналіз поліморфізму досліджуваних локусів проводили шляхом ампліфікації ділянок геномної ДНК з таким їх рестриктним аналізом (ПЛР-ПДРФ) [5]. Рестрикцію продуктів ПЛР проводили за використання ендонуклеаз *HinII* і *NlaIV* відповідно до рекомендацій виробника. Візуалізацію електрофореграм проводили за допомогою транслюмінатора в УФ світлі. Виміри товщини шпику на рівні 6 – 7-го грудних хребців здійснювали прижиттєво за допомогою ультразвукового приладу PigLog 105 (SFK Technology, Данія), розрахунок середніх значень і статистичної помилки показників прижиттєвого виміру товщини шпику свиней на відгодівлі та їх середньодобових приростів залежно від генотипу – за двома поліморфними сайтами гена периліпіну (*PLIN1* і *PLIN2*)[6], однофакторний дисперсійний аналіз для визначення сили впливу *PLIN*-локусів на окремі відгодівельні якості свиней – з використанням стандартної комп'ютерної програми Microsoft Office Excel 2010.

Показник сили впливу конкретного локусу на кількісну ознаку розраховували за формулою: $D^2 = C_x / C_y$, де C_x – факторіальна дисперсія; C_y – загальна дисперсія [7].

Розрахунок генетико-популяційних параметрів проводили за допомогою програми GenAlex 6.0 [8].

Результати досліджень. Аналізуючи характер розподілу частот генотипів (табл.1) варто відзначити, що у експериментальній вибірці свиней великої білої породи виявлені достовірні відмінності від теоретично очікуваних розподілів згідно з законом Харді-Вайнберга за обома поліморфними сайтами гена периліпіну (*PLIN1*, $p \leq 0,001$; *PLIN2*, $p \leq 0,01$), тоді як для свиней миргородської породи така закономірність була показана лише для 7966 T>C поліморфізму *PLIN2* ($p \leq 0,001$).

Одним з основних показників, що відображають динаміку генетичної структури популяцій є гетерозиготність, а числовим виразом відхилення частот

гетерозиготних генотипів від теоретично очікуваного розподілу – індекс фіксації Райта (F_{is}), значення якого для відносно замкнених штучних популяцій (стад сільськогосподарських тварин) може бути розцінено як ступінь селекційного тиску і аналізу причин його виникнення.

1. Генетико-популяційна характеристика свиней за SNP сайтами *PLIN1*, *PLIN2*

Порода	Частоти					Гетерозиготність		Індекс фіксації Райта (F_{is})
	Генотипів (фактична/очікувана)			Алелів		Фактична (Ho)	Очікувана (He)	
	AA	AG	GG	A	G			
	<i>PLIN1</i>							
Миргородська	0,388/0,338	0,388/0,487	0,224/0,175	0,582	0,418	0,388	0,487	0,203
Велика біла	0,304/0,171	0,218/0,485	0,478/0,345***	0,413	0,587	0,217	0,485	0,552
	<i>PLIN2</i>							
	CC	CT	TT	C	T			
Миргородська	0,265/0,400	0,735/0,465*	0,000/0,135***	0,633	0,367	0,735	0,465	-0,581
Велика біла	0,478/0,384	0,283/0,471 ^a	0,239/0,145**	0,620	0,380	0,283	0,471	0,401

*** - $p \leq 0,001$, ** - $p \leq 0,01$, * - $p \leq 0,05$, критерій χ^2

Найвне у вибірках свиней великої білої породи за *PLIN1* і *PLIN2* та миргородської за *PLIN1* відхилення від очікуваного розподілу генотипів відбувається за рахунок переважання гомозигот, що вказує на існування інбредних особин і використання обмеженого числа плідників в експериментальних стадах, оскільки цілеспрямований добір тварин за цими маркерами не проводився. Не виключено, що встановлені популяційні особливості можуть вказувати на існування невідомих плейотропних ефектів гена периліпіну, який може бути маркером досліджуваних нами відгодівельних якостей свиней. Побічно про це може свідчити відсутність гомозиготних особин *TT* миргородської породи за сайтом *PLIN2* і статистично достовірне переважання фактичної кількості гетерозигот порівняно з розподілом *CT* генотипів у вибірці свиней великої білої породи ($p \leq 0,05$). Варто відзначити негативне значення фіксаційного коефіцієнта для миргородської породи за *PLIN2*, що відображає надлишкову кількість гетерозиготних особин та може бути пояснено аутбредним підбором батьківських пар або використанням генеалогічно неспоріднених плідників для цього стада.

За даними закордонних дослідників, встановлений вірогідний зв'язок генотипу AG за поліморфним сайтом 4119 A>G (*PLIN1*) із зниженою товщиною шпику у свиней порід ландрас і велика біла, генотипу AA – зі збільшеними середньодобовими приростами тварин; особини генотипу GG характеризуються небажаною осаленістю туш у результаті відгодівлі. Для генотипів, зумовлених інсерцією 7966 T>C (*PLIN2*) показано існування аналогічних асоціацій з окремими відгодівельними якостями свиней, при цьому особини СТ генотипу характеризуються зниженою товщиною шпику, а ТТ – високою інтенсивністю росту (середньодобові прирости) молодняку на відгодівлі.

Проведений нами популяційно-генетичний аналіз показав, що характер розподілу частот алелів по *PLIN1* був збалансованим з незначним переважанням у вибірці тварин миргородської породи алелю А (0,582) і алелю G (0,587) у особин великої білої породи. Для обох досліджених нами порід свиней, частота алелю С (0,633 і 0,620, відповідно) фрагмента гена *PLIN2* значною мірою переважала частоту альтернативного алеля Т (0,367 і 0,380), що може бути зумовлено його асоціацією з небажаною осаленістю туш та зниженими показниками середньодобових приростів молодняку на відгодівлі.

Для перевірки цієї робочої гіпотези про існування достовірного впливу окремих генотипів периліпінового локусу на формування ряду відгодівельних ознак свиней української селекції був застосований дисперсійний аналіз отриманих експериментальних результатів.

Встановлений вірогідний вплив генотипів за *PLIN1* і *PLIN2* поліморфними сайтами на показник товщини шпику у свиней миргородської та великої білої порід ($p \leq 0,001$) (табл.2). Сила впливу 4119 A>G і 7966 T>C генотипів на формування досліджуваної ознаки для свиней миргородської породи становала відповідно 59,7% і 36,3%. Для вибірки тварин великої білої породи показана вірогідна асоціація генотипів *PLIN1* і *PLIN2* з показником товщини шпику (для *PLIN1* - $p \leq 0,01$, для *PLIN2* - $p \leq 0,05$), а сила впливу становила відповідно 27,7% (4119 A>G) і 22,7% (7966 T>C).

Для жодної з досліджених порід статистично значимих закономірностей впливу генотипів *PLIN1* і *PLIN2* на середньодобовий приріст свиней з використанням методів варіаційної статистики виявити не вдалось. Не виключено, що відсутність такого зв'язку може бути пояснена не тільки породними особливостями тварин української селекції, а й недосконалою системою виміру середньодобових приростів в умовах контрольної відгодівлі, оскільки значення статистичної похибки було доволі вагомим. Так, для молодняку миргородської породи, значення статистичних похибок вимірювання середньодобових приростів тварин, диференційованих за *PLIN1* генотипами, коливалось в межах 24,97 - 41,55 г, а для великої білої 31,23-57,52 г.

Отже, в результаті проведених дослідів ми підтвердили значимість генетичної поліморфної системи гена периліпіну для селекції свиней, спрямованої на зменшення осаленості туш. При цьому, вплив досліджених SNP гена периліпіну на показник товщини шпику виявився статистично значущим і практично не залежав від породної приналежності.

Показники мінливості відгодівельних якостей свиней миргородської і великої білої породи стосовно різних генотипів за поліморфізмами гена периліпіну

Показники продуктивності	Миргородська порода			D ²
	<i>PLIN1</i>			
	AA	AG	GG	
	$X \pm Sx$	$X \pm Sx$	$X \pm Sx$	
Товщина шпику на рівні VI-VII грудних хребців, мм	33,05 ± 0,51	29,72 ± 1,13	36,36 ± 0,49***	0,597
Середньодобовий приріст, г	737,89 ± 24,97	743,06 ± 29,88	705,82 ± 41,55	0,015
	<i>PLIN2</i>			
	TT	CT	CC	
	$X \pm Sx$	$X \pm Sx$	$X \pm Sx$	
Товщина шпику на рівні VI-VII грудних хребців, мм	-	31,26 ± 0,69	36,08 ± 0,46***	0,363
Середньодобовий приріст, г	-	740,86 ± 20,31	709,92 ± 36,67	0,013

	Велика біла порода			
	<i>PLIN1</i>			D ²
	AA	AG	GG	
	$X \pm Sx$	$X \pm Sx$	$X \pm Sx$	
Товщина шпику на рівні VI-VII грудних хребців, мм	27,69± 2,44	26,14 ± 3,55	36,91± 1,74**	0,277
Середньодобовий приріст, г	740,43±44,48	900,00±57,52	848,11± 31,23	0,023
	<i>PLIN2</i>			
	TT	CT	CC	
		$X \pm Sx$	$X \pm Sx$	$X \pm Sx$
Товщина шпику на рівні VI-VII грудних хребців, мм	27,04±3,19	27,75±2,77	36,48±1,81*	0,227
Середньодобовий приріст, г	722,64±45,85	872,92±56,58	851,25±31,08	0,126

*** - $p < 0,001$, ** - $p < 0,01$, * - $p < 0,05$.

Використання маркерної селекції за PLIN генотипами може дати не тільки відчутний комерційний ефект, але і сприяти збереженню зникаючих аборигенних порід, оскільки відкривається перспектива їхнього поліпшення на чистопорідній основі. Проведення подальших досліджень необхідно спрямувати на виключення негативних плейотропних ефектів селективно бажаних генотипів периліпінового локусу на фертильність племінних тварин і якість м'ясної продукції. Складність застосування MAS, заснованої на PLIN генотипуванні буде полягати і в необхідності створення заводських ліній, гомозиготних за альтернативними алелями для отримання гетерозиготних нащадків, що мають найбільше бажаних відгодівельних показників (мінімальна товщина шпику при високих середньодобових приростах).

Перспективи використання результатів молекулярно-генетичного маркування в селекційних програмах стикаються з рядом проблем, головною з яких варто назвати складність математичного прогнозування маркерних ефектів на результат добору за складними кількісними ознаками. Використання молекулярної інформації у свинарстві є перспективним напрямом, однак її широке впровадження потребує розробки всебічно інтегрованої стратегії, яка має бути нерозривно пов'язана з вирішенням поставлених комерційних задач.

Список літератури

1. Dekkers J. C. M. Commercial application of marker and gene assisted selection in livestock: Strategies and lessons / J.C.M. Dekkers // J. Anim. Sci. – 2004. – Vol. 82. – P. 313-328.
2. Marker assisted selection in German Holstein dairy cattle breeding: Outline of the program and marker-assisted breeding value estimation / J.N. Bennewitz, J. Reinsch, F. Szyda et al. [ed.Y. van der Honing] // Book of Abstr. 54th Annu. Mtg. Eur. Assoc. Anim. Prod., 2003. – P. 5 Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.
3. Vykoukalová Z. Porcine perilipin (PLIN) gene: Structure, polymorphism and association study in Large White pigs / Z. Vykoukalová, A.Knoll, S. Čepica // Czech J. Anim. Sci. – 2009. – Vol. 54, №8. – P.359–364.
4. Соколов Б. П. Выделение высокомолекулярной эукариотической ДНК с использованием ацетата калия / Б. П. Соколов, В. В. Джемелинский // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. – 1989. – № 6. – С. 45-46.
5. Enzymatic amplification of beta-globin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cell anemia / R.K. Saiki, S. Scharf, F. Faloona, K. B. et al. // Science.- 1985. – V. 230. – P. 1350–1354.
6. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – М.: «Колос», 1969. – 368 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
8. Peacall R. GENALEX 6: genetic analisys in Excel Population genetic software and research/ R. Peacall, P.E. Smouse. //Molecula Ecology Notes. – 2006. – № 6. – P. 288-295.

ПОЛИМОРФНАЯ СИСТЕМА ПЕРИЛИПИНОВОГО ГЕНА В СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРОГРАММАХ ПО УЛУЧШЕНИЮ ОТКОРМОЧНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ

Виктор Нор, Елена Метлицкая

В технологии ПЦР-ПДФ произведен анализ выборок свиней миргородской и крупной белой породы, оценена их аллельная вариабельность и породоспецифический характер распределения генотипов. С использованием однофакторного дисперсионного анализа установлено достоверное влияние генотипов по *PLIN1* и *PLIN2* полиморфным сайтам на показатель толщины шпика у свиней миргородской и крупной белой пород ($p \leq 0,001$), с силой влияния на формирование исследуемого признака 59,7% и 36,3%; 27,7% и 22,7%, соответственно. Показаны проблемы и перспективы использования PLIN генотипирования в селекционных программах по улучшению откормочных качеств свиней.

Ключевые слова: полиморфизм, ген перилипина, гетерозиготность, MAS, SNP.

Polymorphic system of perilipin gene in breeding programs to improve the fattening qualities of pigs

V. Y. Nor, O. I. Metlytska

In PCR- RFLP technology they were analyzed samples of pigs of Mirgorod and Large White breeds, it was evaluated their allelic variability and breed specific nature of genotype distribution. In terms of using one-way analysis of variance it was established the possible impact of genotypes according to PLIN1 and PLIN2 polymorphic sites on the thickness of bacon of pigs of Mirgorod and Large White breeds ($p \leq 0.001$), with the power of the influence on the formation of the investigated characteristics 59.7 % and 36.3 %; 27.7 % and 22.7 %, respectively. There were demonstrated problems and prospects of PLIN genotyping use in breeding programs to improve the fattening qualities of pigs.

Key words: polymorphism, perilipin gene, heterozygosis, MAS, SNP.

СЕЗОННА МІНЛИВІСТЬ ЦИТОГЕНЕТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

BOS TAURUS

О.В. Федорова, аспірантка

С.О. Костенко, кандидат біологічних наук

Для оцінки впливу сезонної мінливості цитогенетичних показників, проведено моніторинг крові корів української чорно-рябої молочної породи, які утримувались в умовах хронічного низькодозового іонізуючого опромінення (24-96мкР/год.). Виявлено, збільшення кількості клітин з мікроядрами ($6,36 \pm 0,72\%$), та двоядерних у тварин з господарства «Мрія» в червні. В інші пори року достовірної різниці кількості клітин з мікроядрами не виявлено. Незалежно від пори року кількість клітин з МЯ у тварин, які утримуються в умовах радіаційного тиску, достовірно більша за контроль ($2,76 \pm 0,47\%$).

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна порода, мікроядро, низькодозове іонізуюче опромінення, велика рогата худоба, цитогенетичний моніторинг, ЧАЕС.

Моніторинг, прогнозування та запобігання негативним наслідкам аварії на ЧАЕС є актуальним питанням. Під впливом тривалого радіаційного тиску в організмі виникають патологічні зміни перебігу метаболічних процесів і зниження імунітету [1]. Хронічний вплив низькодозового іонізуючого опромінення на організм призводить до порушення цитогенетичних показників у клітинах організму [2, 3]. Один з поширених методів діагностики генотоксичного забруднення території, на ефективності якого наголошують ряд авторів[4-7] – цитогенетичний аналіз крові. Як правило, при визначенні генотоксичних ефектів у клітинах периферичної крові аналізують частоту цитогенетичних аномалій в метафазних пластинках та результати мікроядерного тесту [8]. При подібному підході необхідно враховувати мінливість цих показників залежно від пори року. Тобто, результати порівняння

Науковий керівник – кандидат біологічних наук С.О. Костенко

частоти зустрічальності клітин з різними типами цитогенетичних аномалій за контрольних і експериментальних умов, можуть залежати від сезону проведення експериментів .

Сезонні зміни в організмі, це важливий фактор, який потрібно враховувати, адже вони супроводжуються фізіологічною перебудовою в діяльності залоз внутрішньої секреції, складу крові і стану імунної системи [9]. Так, за даними М В. Чоботарьової [10], частота дихання у корів у літній період збільшується в 4 рази, а легеневе дихання є важливим механізмом, який регулює температурний гомеостаз. Доведено, що рівень газообміну крові протягом усього року для окремих видів може значно варіювати, особливо у сільськогосподарських тварин. Основний обмін у нелактуючих корів, у літні місяці навіть на 4-5-й день голодування виявився вищим, ніж взимку і восени [11]. Сезонні зміни впливають і на вміст еритроцитів у крові. У піщанок, у весняний та осінній періоди він підвищується, а влітку – знижується [12].

Велике значення в підтримці сезонного ритму мають гормональні зрушення. Адже вони пов'язані з впливом найважливішого чинника середовища - режиму освітлення. Гормональні зміни в свою чергу призводять до змін функцій і систем в організмі[13]. Виявлені сезонні коливання вмісту тироксину в крові. Найвищий рівень тироксину (визначеного за вмістом йоду в крові) спостерігається в травні і червні, найнижчий - у листопаді, грудні та січні [14]. Сезонні зміни мітотичної активності клітин властиві і для органів гіпофіз-адrenalової системи щурів. У аденогіпофізі показники МК досягають максимуму в березні, а в клубочковій і в пучково-сітчастій зонах кори надниркової залози, МК протягом року підвищується двічі – у травні та жовтні-листопаді [13]. Сезонні зміни в функціонуванні організму, вже доведений факт. Але малодослідженим залишається питання інтенсивності зміни цитогенетичних показників крові, залежно від пори року в радіаційно несприятливих умовах. Адже, отримані дані про порушення цитогенетичних показників, спричинені впливом іонізуючого опромінення, можуть бути завищеними залежно від пори року, яка також впливає на них. У зв'язку з цим, **метою роботи** було дослідження сезонної динаміки цитогенетичних показників

великої рогатої худоби, яка відтворюється поблизу 30 кілометрової зони відчуження.

Матеріал і методика досліджень. Досліджували корів української чорно-рябої молочної породи (7 гол.) СГВК «Мрія» с.Горностайпіль, Іванківського району Київської області. Господарство «Мрія» знаходиться в зоні дії хронічного низькодозового іонізуючого опромінення (24-96 мкР/год.). Відповідно до часу забору крові у тварин, сформовано шість груп: I -листопад 2011 рік, II - квітень 2012р., III - жовтень 2012р., IV - лютий 2013р., V - червень 2013р., VI – контроль.

Як контроль використовували цитогенетичні показники великої рогатої худоби з господарства «Гонтарівка» (7 тварин) Вовчанського району Харківської області (8-16мкР/год.). Забір крові проводили у корів аналогічної вікової групи в жовтні 2012 року. Цитогенетичні препарати готували згідно із стандартною методикою [15]. У процесі аналізу цитогенетичних препаратів враховували такі показники: кількість клітин, що діляться (мітотичний індекс, МІ), двоядерні лімфоцити (ДЯ), одноядерні лімфоцити з мікроядрами (ЛМЯ) та клітини з апоптозом(А), розрахунки проводили на 1000 клітин. Для кожної тварини було розглянуто не менше 3000 клітин.

Результати досліджень. Встановлено, що понад 300 фізіологічних функцій людського організму (артеріальний тиск, частота пульсу, температура тіла, концентрація гормонів у крові, активність роботи печінки, нирок) зазнають впливу добових і сезонних коливань. Основними є добовий (циркадний) і річний (сезонний) ритми [14]. Фактично кожний властивий організму біологічний процес, який не знаходиться в стаціонарному стані, коливається з тою чи іншою частотою, що підкреслює узгоджену взаємодію чисельних біоритмів між собою для оптимальної взаємодії функцій організму [16].

На сьогодні є багато робіт, присвячених впливу сезонності на організм людини [4, 7]. При цьому малодослідженою залишається сезонна мінливість цитогенетичних показників у тварин, які утримуються в умовах дії хронічного низькодозового іонізуючого опромінення. Після аварії на ЧАЕС, опубліковано

багато робіт присвячених дії низькодозового іонізуючого опромінення на тварин [17-19]. Ряд авторів відзначали вплив пори року, доби, часових умов, на цитогенетичні показники біологічних об'єктів, які зазнали впливу низькодозового опромінення [9, 14].

Аналізуючи отримані нами дані при дослідженні великої рогатої худоби господарства «Мрія», можна зробити висновок, що на кількість клітин з мікроядрами (МЯ), пори року вплинула лише в червні, в інші місяці достовірної різниці за цим показником не виявлено. Це може бути пов'язано із значним підвищенням температури та зміною раціону харчування (випасання). Адже влітку в організмі тварин відбуваються зміни, які забезпечують його пристосування до змін умов навколишнього середовища. Незалежно від пори року кількість клітин з МЯ у тварин, утримуваних в умовах радіаційного тиску, достовірно більша за контроль ($2,76 \pm 0,47$ %) Сезонну мінливість кількості клітин з мікроядрами у ссавців, описують і інші автори [9, 20]. Ними було виявлене сезонне підвищення кількості клітин з мікроядрами, при цьому найменшу їх кількість спостерігали в зимовий період.

Результати цитогенетичного моніторингу великої рогатої худоби з території з підвищеним радіаційним тиском у різні пори року відображені на рисунку.

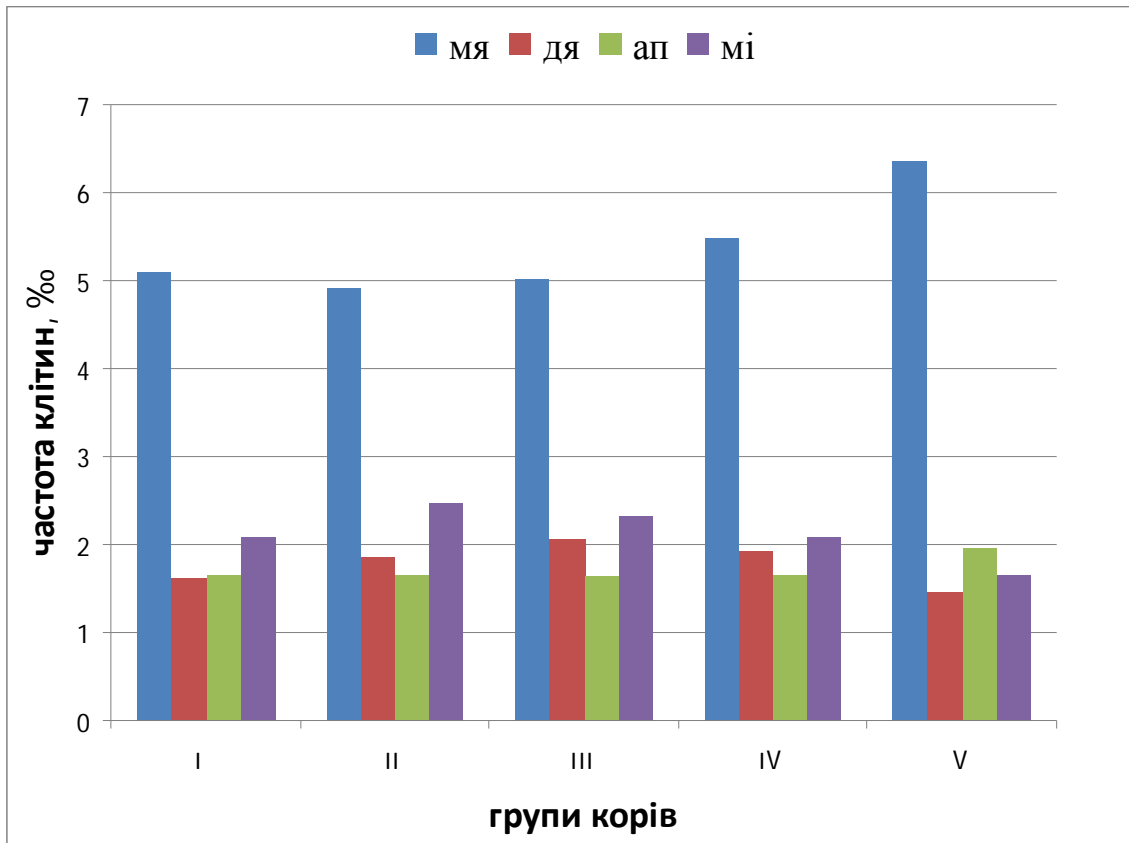


Рис. Моніторинг цитогенетичних показників великої рогатої худоби із зони посиленого радіаційного тиску.

Аналогічна тенденція щодо збільшення кількості клітин з МЯ влітку і зменшення в зимовий період у представників голштинської породи з різних господарств України, виявлена О. А. Ковальновою [9]. Нею були проведені досліді на мишах лабораторної лінії і виявлено, зниження частоти лімфоцитів з мікроядрами і ДЯ в літній період, порівняно із зимовим (для лінії Balb/c - ЛМЯ ($p < 0,01$), ДЯ ($p < 0,05$), у лінії C57b1/6 - ДЯ ($p < 0,05$)).

Сезонні зміни цитогенетичних показників були зафіксовані у шахтарів вугільної шахти з хронічним обструктивним бронхітом. У весняно-літній період кількість клітин з МЯ зросла на 8 % порівняно з осінньо-зимовим [21]. У період липень-серпень за високих температур повітря виявлено збільшення кількості МЯ у людей з гіпертонією, на 6,3 % відносно норми для цієї хвороби. Т. В. Кузіна [22] провела мікроядерний аналіз клітин периферичної крові судака, в результаті якого були виявлені сезонні відмінності за числом клітин з МЯ. Автор зазначила, що частота утворення клітин з МЯ достовірно вища в літній період дослідження (1,81 %) порівняно з зимовим. Переважна більшість

досліджень проводили на людях або тваринах, організм яких ослаблений хворобою чи дією радіації. Збільшення кількості МЯ саме в літній період, можна пояснити зниженням адаптаційних функцій організму. Аналізуючи дані, отримані нами й іншими авторами, можна зробити висновок, що мікроядерний тест – показник, чутливий до сезонних змін.

Достовірна різниця за кількістю ДЯ, була виявлена між результатами отриманими в червні 2013 року ($1,45 \pm 0,41$ ‰) відносно показників за інші місяці у тих самих тварин та аналогічним показником у корів з господарства Гонтарівка ($2,61 \pm 0,25$ ‰). Сезонної залежності кількості ДЯ у великої рогатої худоби інші автори не спостерігали [9]. Достовірної різниці за кількістю клітин з апоптозом у корів у різні пори року не спостерігали. Мітотичний індекс у тварин з господарства «Гонтарівка» був достовірно більшим, ніж з господарства «Мрія» (протягом всього періоду проведення наших досліджень). Менший порівняно з контролем мітотичний індекс у корів господарства «Мрія» може бути зумовлений хронічною дією низькодозового іонізуючого опромінення, яке пригнічує процес поділу клітин.

При проведенні оцінки наслідків дії хронічного низькодозового іонізуючого опромінення важливо не просто констатувати виявлені цитогенетичні, морфологічні, імунологічні зміни, але і формування нових або зміни в існуючих властивостях організму – чутливості до токсичних, інфекційних факторів, а також послаблення адаптаційних можливостей. Адже механізм адаптації до сезонних змін температур, а тіла у здорового організму добре налагоджений.

Висновки. Цитогенетичний моніторинг корів української чорно-рябої молочної породи дозволив виявити сезонну мінливість за кількістю клітин з МЯ і ДЯ. При дослідженні інтенсивності впливу хронічного низькодозового іонізуючого опромінення необхідно проводити забір крові у тварин піддослідних груп у період близький за часом. Адже на результати цитогенетичного дослідження з радіаційно забруднених територій, може впливати сезон забору крові.

Список літератури

1. Яблоков А. В. Миф о безопасности малых доз радиации: Атомная міфологія / А.В. Яблоков - М.: ЦЭПР, ООО «Проект-Ф», 2002. - 145 с.
2. Удалова А.А. Биологический контроль радиационно-химического воздействия на окружающую среду и экологическое нормирование ионизирующих излучений: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора біологічних наук: спец. 03.01.01 – Радиобиологія / А. А. Удалова. – Обнинск, 2011. – 46 с.
3. Кострюкова Н .К., Биологические эффекты малых доз излучения / Н . К. Кострюкова, В. А . Карпин // Сибирский медицинский журнал. – 2005. – Т.50, №1. – С. 17-22.
4. Либерман А.Н. Радиация и репродуктивное здоровье / А.Н. Либерман. - Спб.: Гамма – 7, 2003. – 233с.
5. Воробцова І. Е. Генетические и соматические эффекты действия радиации у человека и животных (сравнительные аспекты) / І.Є.Воробцова. – Міжнар. конф. «Генетические последствия чрезвычайных радиационных ситуаций». – М. ЦНИ РРИ, 10-13 июня 2002 г. – М., 2002. – С. 30-31.
6. Neel J. V. Genetic studies at the atomic bomb casualty commission-radiation effects research foundation 1946-1997. / J. Neel // Proc. Nat. acad. Sci. USA. 1998. – P. 5432-5436.
7. Цитогенетические и метаболические параллели патологических соматических состояний у детей, подвергшихся длительному воздействию радиации в малых дозах. / [Л.С. Балаева, А.Е.Сипягина, И.И. Сусков та ін.] // Міжнар. конф. «Генетические последствия чрезвычайных радиационных ситуаций». – изд-во МЦГИМ, 10-13 июня 2002 г. – М., 2002. – С. 15-16.
8. Котеров А. Н. Малые дозы радиации. Факты и мифы. Основные понятия и нестабильность генома / А. Н. Котеров. – М.: ФМБЦ им Бурназяна ФМБА России, 2010. –283 с.

9. Микроядерный тест как метод определения сезонной изменчивости цитогенетических показателей у млекопитающих / [О. Ковалёва, Н. Кобозева, Е. Бурдо, Т. Глазко] // Рарітетна теріофауна та її охорона. Праці Теріологічної школи. – Луганськ. – 2008. – №9, – С. 266-269.
10. Чеботарёва М. В. Влияние климатических факторов на адаптацию крупного рогатого скота разных генотипов в условиях Оренбургской области / М. В. Чеботарёва. // Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» – СПб., ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2012 – С. 197-200.
11. Chacon J. L. Efecto de las estaciones de la cantidad de leche en vacas / J.L. Chacon – Madrid: – Ciencia, 2013. – P. 87-94.
12. Калабухов Н. И. Сезонные изменения содержания аскорбиновой кислоты в надпочечниках некоторых видов грызунов / Н. И. Калабухов, В. П. Козакевич. // Український біохімічний журнал. – 1963. – №3 – С. 392-400.
13. Краткое руководство по репродукции животных. Крупный рогатый скот. Animal health/ Intervet International. – 2009 – С. 19-20.
14. Слоним А.Д. Экологическая Физиология животных: Учебное пособие / А.Д.Слоним. // М.: Высшая школа, – 1971. – 448 с.
15. Шельов А. В. Цитогенетична оцінка племінних ресурсів сільськогосподарських тварин : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук : спец. 03.00.15 "Генетика" / А. В. Шельов – с. Чубинське, 2008. – 17 с.
16. Ежов С.Н. Основные концепции биоритмологии / С.Н.Ежов. // Вестник ТГЭУ – 2008. – №2. – С.104-121.
17. Глазко Т. Т. Частоты встречаемости цитогенетических аномалий в клетках крови крупного рогатого скота разных направлений продуктивности при действии низких доз ионизирующего излучения / Т. Т. Глазко, С. Е. Дубицкий, Г. Ю. Косовский // Сельскохозяйственная биология. —2007. - №6. – С. 58-62.

- 18.Глушко Ю. М. Генетичний моніторинг і оцінка племінних ресурсів корова в Україні: автореферат на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук 03.00.15-генетика. / Ю. М.Глушко - с.Чубинське . – 2012. – 21 с.
- 19.Кленовицкий П. М. Влияние генетических и средовых факторов на кариотип и распространённость хромосомных аномалий у сельскохозяйственных животных : автореф. дис. на соискание уч. степени д.б.н.: спец. 06.02.01 «Разведение, селекция и воспроизводство сельскохозяйственных животных» / П. М. Кленовицкий. – Дубровицы, 1997. – 38 с.
- 20.Matsumoto A. Variability micronucleus index in irradiated mice / A. Matsumoto - Free Radical. Biology. – 2010. – Vol. 16, No. 3. – P. 363–371.
- 21.Пелех А.М. Методика прогнозирования обострений хронического обструктивного бронхита у работников шахт / А. М. Пелех – М.: Проект-Ф., 2002. – С. 156 – 163.
22. Кузина Т.В. Анализ патологических форм эритроцитов крови судака (*Stizostedion Lucioerperca*) Волго-Каспийского канала / Т.В. Кузина // Журнал фундаментальных и прикладных исследований. – Астрахань, «Астраханский университет» – 2009. – С. 96-100.

СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ BOS TAURUS

А.В. Федорова, С.А. Костенко

Для оценки влияния сезонной изменчивости цитогенетических показателей, проведен мониторинг крови коров украинской черно - пестрой молочной породы, которые содержались в условиях хронического низкодозового ионизирующего облучения (24-96мкР/час). Выявлено увеличение количества клеток с микроядрами ($6,36 \pm 0,72 \text{ ‰}$) и двухъядерных клеток у животных из хозяйства «Мрия» в июне. В остальное время года достоверной разницы количества клеток с микроядрами не обнаружено. Независимо от времени года количество клеток с МЯ у животных, содержащихся в условиях радиационного давления, достоверно выше контроля ($2,76 \pm 0,47 \text{ ‰}$).

Ключевые слова: украинская черно-пестрая молочная порода, микроядро, хроническое низкодозовое ионизирующее облучение, крупный рогатый скот, цитогенетический мониторинг, ЧАЭС.

SEASONAL VARIABILITY *BOS TAURUS*

CYTOGENETIC INDICES

AV Fedorova, SA Kostenko, Ph.D.

To assess the effect of seasonal variability of cytogenetic indicators blood cows Ukrainian black- and -white dairy breed, which were in conditions of chronic low-dose ionizing radiation (24-96mkR/h) was monitored . Revealed an increase in the number of cells with micronuclei ($6,36 \pm 0,72$ ‰), and dual cells in animals from the farm "Mriya" in June. In the rest of the year no significant difference in cell number with micronuclei were found. Regardless of the time of year the number of cells with MN in animals kept in conditions of radiation pressure significantly higher than the control ($2,76 \pm 0,47$ ‰).

Keywords: Ukrainian black-and-white dairy breed, micronucleus, chronic low-dose ionizing radiation, cattle, cytogenetic monitoring, Chernobyl.

**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІНИ
ГІДРОЕКОЛОЧНОГО РЕЖИМУ У 2011-2013 рр. НА ПРИКЛАДІ ОЗЕР
КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

А.Д. Варганова, науковий співробітник

В.О. Арсан, кандидат біологічних наук

Г.І. Бабенко, молодший науковий співробітник

В.І. Максін, доктор хімічних наук

Наведено результати досліджень гідрохімічного режиму водних об'єктів. Проведено порівняння якості води у 2011-2013 рр. двох озер Васильківського та Фастівського районів Київської області. За отриманими результатами дана характеристика якості води досліджуваних водойм для використання їх для потреб сільського господарства, веденні рибного господарства або рекреації.

Ключові слова: якість води, озеро, нітрати, нітрити, амонійний азот, фосфор, забруднення води

Однією з найбільших проблем сьогодення є зростання дефіциту води, погіршення її якості та забезпечення населення чистою водою. Розвиток економіки на сучасному етапі супроводжується зростаючим використанням водних ресурсів такими водоємними галузями як промисловість і сільське господарство. Значна кількість води споживається комунальними підприємствами [2]. Нераціональне використання та забруднення водних ресурсів призводить до порушення екологічної рівноваги, яка набуває таких значних масштабів, що ставить під загрозу цілісність існування екосистем і нормальні умови функціонування економіки та народного господарства.

Вплив діяльності людини на стан водних об'єктів проявляється в погіршенні якості води, обмілінні та замуленні водойм. Найбільше цей негативний вплив виявляється у великих містах розвинених країн, де зростаюче техногенне та антропогенне навантаження на довкілля особливо відчутне [4]. У

минулому забруднення води в країнах, що розвиваються відбувалося в основному від скидання необроблених стічних вод. Тепер ці проблеми складніші в результаті збільшення небезпечних відходів виробництва і зростаючого застосування пестицидів у сільському господарстві.

Більшість рік та озер є одночасно джерелом водопостачання і приймачем господарсько-побутових (комунальних), промислових, сільськогосподарських стоків та змивів з полів засобів хімізації. Це призвело до того, що нині майже не залишилось водних екосистем з природним гідрологічним режимом та хімічним складом, не порушених антропогенною діяльністю [6].

Вдосконалення і прискорення темпів розвитку землеробства та перетворення його на високорозвинений сектор економіки є одним із пріоритетних завдань. Для його вирішення велике значення має науково обґрунтоване і кваліфіковане застосування засобів хімізації, насамперед мінеральних добрив, які є одним з найефективніших засобів підвищення родючості ґрунтів, поліпшення якості продукції рослинництва та врожайності. За допомогою мінеральних добрив можна керувати процесами живлення рослин, змінювати якість урожаю та впливати на родючість, фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунту. Але їх неконтрольоване застосування може призвести до негативного впливу на довкілля, рослинницьку продукцію, тваринний світ та здоров'я населення [12].

Метою досліджень було вивчення сезонних змін основних гідрохімічних та еколого-токсикологічних показників якості води при застосуванні засобів хімізації.

Матеріал і методика дослідження. Експериментальні дослідження щодо вивчення гідрохімічного, еколого-токсикологічного режиму водних об'єктів проводились на базі Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК. Відбір зразків води здійснювався у водоймах ВП НУБіП „Великоснітинське” НДГ ім. О. В. Музиченка” Фастівського району та Агрономічної дослідної станції с. Пшеничне Васильківського району Київської області посезонно (весна, літо, осінь) протягом 2011-2013 рр.

Лабораторні дослідження гідрохімічних показників якості води здійснювали за такими методиками: визначання рН - ДСТУ ISO 4077-2001, загальної твердості - ГОСТ 4151-72, перманганатної окисності - ГОСТ 23268.12-78, вмісту нітратів - ГОСТ 18826-73, нітритів - спектрометричним методом молекулярної абсорбції (ДСТУ ISO 6777:2003), іонів амонію - ГОСТ 23268.10-78, вмісту поліфосфатів - ГОСТ 18309-72, загального, органічного і неорганічного вуглецю - ДСТУ EN 1484-2003.

Одним із серйозних порушень довкілля, безумовно, слід вважати забруднення природних вод, яке в останні два-три десятиріччя відбувається особливо інтенсивно у високорозвинених країнах. У зв'язку з високим темпом технічного прогресу і глибокими демографічними й побутовими змінами воно стає складнішим та різноманітнішим. З'являються нові джерела забруднення природних вод, зростає число забруднювальних речовин і відповідно збільшується різноманіття порушень водних екосистем, що їх спричиняють, деякі з яких стійкі та небезпечні [10].

Результати досліджень. Гідрохімічний режим будь-якої водойми чи водотоку найповніше характеризує рівень біогенів у першу чергу азоту. Саме високий вміст неорганічних форм цього елемента призводить до значного погіршення екологічного та санітарно-гігієнічного стану водного середовища [5].

Показник перманганатної окисності характеризує наявність у воді легкоокиснюваних органічних сполук [11].

Одним з найважливіших показників якості води є величина концентрації іонів водню рН, яка має велике значення для хімічних і біологічних процесів, що відбуваються в природних водах. Від її величини залежить розвиток і життєдіяльність водних рослин, стійкість різних форм міграції елементів, агресивна дія води на метали і бетон [3].

Дуже важливим показником при дослідженні гідрохімічного режиму будь-якої водойми є рівень загальної твердості, який характеризує вміст в основному, карбонатів, розчинних солей кальцію та магнію [9].

Результати наших досліджень показані у табл. 1-3.

1. Гідрохімічні показники досліджуваних озер за сезонами у 2011 р.

Показник	Весна		Літо		Осінь	
	Вток	Виток	Вток	Виток	Вток	Виток
Озеро с. Пшеничне						
Фосфати, мг/ дм ³	0,007 ± 0,003	0,012 ± 0,001	0,225 ± 0,004	0,248 ± 0,004	0,2 ± 0,004	0,1 ± 0,001
pH	8,99± 0,01	9,06 ± 0,003	8,80± 0,01	8,80 ± 0,02	8,41 ± 0,01	7,91± 0,01
Загальна твердість, ммоль/дм ³	6,73 ± 0,02	6,64 ± 0,01	7,41 ± 0,02	7,36 ± 0,01	8,21 ± 0,02	8,12 ± 0,01
Амоній, мг/ дм ³	0,220 ± 0,01	0,255 ± 0,005	0,05 ± 0,005	0,05 ± 0,005	0,44 ± 0,01	0,53 ± 0,01
Нітрити, мг/ дм ³	0,008 ± 0,001	0,0092 ± 0,001	0,008 ± 0,001	0,007 ± 0,001	0,036 ± 0,001	0,044 ± 0,001
Нітрати, мг/ дм ³	0,06 ± 0,001	0,06 ± 0,003	0,17 ± 0,026	0,17 ± 0,026	0,62 ± 0,001	0,62 ± 0,001
Перманганатна окисність, МГО/ дм ³	39,2 ± 0,03	6,53 ± 0,01	11,43 ± 0,02	15,68 ± 0,02	15,81 ± 0,02	15,95 ± 0,02
Озеро с. В.Снітинка						
Фосфати, мг/ дм ³	0,025 ± 0,001	0,042 ± 0,001	0,310 ± 0,004	0,485 ± 0,004	0,18 ± 0,004	0,12 ± 0,004
pH	8,22 ± 0,003	8,05 ± 0,02	8,38± 0,003	7,86 ± 0,02	7,89 ± 0,02	8,4 ± 0,01
Загальна твердість, ммоль/дм ³	5,13 ± 0,01	4,98 ± 0,02	4,95 ± 0,01	4,96 ± 0,02	5,27 ± 0,02	5,39 ± 0,01
Амоній, мг/ дм ³	0,655 ± 0,005	0,255 ± 0,005	0,21 ± 0,01	0,15 ± 0,005	0,76 ± 0,01	0,72 ± 0,01
Нітрити, мг/ дм ³	0,0118 ± 0,001	0,0055 ± 0,001	0,002 ± 0,001	0,007 ± 0,001	0,068 ± 0,001	0,038 ± 0,001
Нітрати, мг/ дм ³	0,04 ± 0,003	0,06 ± 0,003	0,10 ± 0,011	0,11 ± 0,011	0,57 ± 0,003	0,58 ± 0,003
Перманганатна окисність, МГО/ дм ³	-	-	16,01 ± 0,04	15,75 ± 0,04	44,12 ± 0,03	46,23 ± 0,03

Аналіз результатів гідрохімічних досліджень якості води за досліджуваними параметрами показав, що кількість легкоокиснюваних органічних сполук має перевищення у досліджуваній водоймі с. Снітинка восени і може становити певну загрозу для якості води озер рекреаційних зон м. Києва. Кількість нітратного і амонійного азоту, показники рН та загальної твердості, що зазнають у досліджуваних водних об'єктах сезонних змін, поки що не викликають занепокоєння, але виявлення та дослідження інших

показників дасть змогу ширше поглянути і більш точно оцінити масштаби змін біогеохімічних циклів під впливом антропогенного навантаження на природні водні екосистеми України.

2. Гідрохімічні показники досліджуваних озер за сезонами у 2012 р.

Показник	Весна		Літо		Осінь	
	Вток	Виток	Вток	Виток	Вток	Виток
Озеро с. Пшеничне						
Фосфати, мг/ дм ³	0,466 ± 0,003	0,197 ± 0,004	0,054 ± 0,001	0,043 ± 0,008	0,066 ± 0,004	0,121 ± 0,004
рН	9,19 ± 0,01	9,06 ± 0,01	8,76 ± 0,02	8,81 ± 0,01	8,77 ± 0,003	8,78 ± 0,003
Загальна твердість, ммоль/дм ³	6,26 ± 0,01	6,54 ± 0,02	6,97 ± 0,02	6,67 ± 0,01	7,51 ± 0,01	7,47 ± 0,02
Амоній, мг/ дм ³	113,8 ± 3,4	500 ± 4,1	448,8 ± 1,0	299,5 ± 0,9	0,24 ± 0,005	0,34 ± 0,01
Нітрити, мг/ дм ³	0,019 ± 0,001	0,01 ± 0,001	0,025 ± 0,001	0,018 ± 0,001	0,031 ± 0,001	0,045 ± 0,001
Нітрати, мг/ дм ³	0,091 ± 0,026	0,03 ± 0,001	0,25 ± 0,04	0,13 ± 0,02	0,1 ± 0,011	0,12 ± 0,011
Перманганатна окисність, мГО/ дм ³	11,63 ± 0,04	10,93 ± 0,01	20,08 ± 0,03	15,94 ± 0,01	16,2 ± 0,03	15,61 ± 0,02
Озеро с. В.Снітинка						
Фосфати, мг/ дм ³	0,676 ± 0,007	0,541 ± 0,003	0,042 ± 0,001	0,03 ± 0,001	0,638 ± 0,007	0,663 ± 0,004
рН	8,00 ± 0,01	8,00 ± 0,02	9,02 ± 0,01	8,96 ± 0,01	7,65 ± 0,02	7,70 ± 0,01
Загальна твердість, ммоль/дм ³	5,34 ± 0,01	5,06 ± 0,01	4,52 ± 0,02	4,31 ± 0,01	5,37 ± 0,02	5,33 ± 0,02
Амоній, мг/ дм ³	211,2 ± 4,1	258,9 ± 8,2	208,8 ± 1,2	316,4 ± 0,5	1,44 ± 0,01	1,76 ± 0,01
Нітрити, мг/ дм ³	0,015 ± 0,001	0,011 ± 0,001	0,009 ± 0,001	0,005 ± 0,001	0,159 ± 0,001	0,086 ± 0,001
Нітрати, мг/ дм ³	0,03 ± 0,001	0,05 ± 0,003	0,09 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,33 ± 0,03	0,16 ± 0,02
Перманганатна окисність, мГО/ дм ³	16,48 ± 0,03	15,36 ± 0,01	15,81 ± 0,02	14,99 ± 0,02	11,39 ± 0,04	11,01 ± 0,02

Величини досліджуваних показників (рН, загальної твердості, перманганатної окисності, вмісту нітратного нітритного, амонійного азоту, фосфатів, свинцю, міді, кадмію, цинку,) у воді водойм с. Пшеничне та с. В.Снітинка мають сезонну динаміку (таб. 2).

Величина рН була найнижчою восени 7,65 (оз. с. Снітинка), а найвищою навесні 9,19 (оз. с.Пшеничне).

Рівень перманганатної окисності коливався від 11,01 (оз. с. Снітинка) і 10,93 мгО/дм³ (озеро с. Пшеничне) до відповідно 16,48 та 20,08 мгО/дм³.

Показник загальної твердості води в озері с. Пшеничне навесні був 6,26 ммоль/дм³, зростав влітку до 6,97 ммоль/дм³ і максимальної величини досягнув восени – 7,5 ммоль/дм³. Найвищий рівень загальної твердості в озері с. В. Снітинка був восени – 5,33 ммоль/дм³, навесні дещо менший - 5,06 ммоль/дм³, а влітку становив усього – 4,31 ммоль/дм³.

Вміст нітратів коливався навесні від 0,03 мг/дм³ до 0,25 мг/дм³ у воді озера с. Пшеничне. У водоймі с. В. Снітинка мінімальний рівень нітратів зафіксовано навесні - 0,03 мг/дм³, влітку він збільшувався до 0,11 мг/дм³ і найвищого значення досяг восени - 0,33 мг/дм³.

Рівень нітритів збільшувався від 0,01 мг/дм³ навесні до 0,018 мг/дм³ влітку і восени сягав 0,45 мг/дм³ в озері с. Пшеничне та зменшувався від весни (0,15 мг/дм³) до літа (0,09 мг/дм³) і підвищувався восени (до 0,159 мг/дм³) в озері с. В. Снітинка.

Вміст йонів амонію у різні пори року в обох озерах був неоднаковим. Так, найнижчий його рівень спостерігали восени (0,24 мг/дм³ оз. с Пшеничне та 1,44 мг/дм³ оз. с. В. Снітинка) і значно більший - навесні (113,8 мг/дм³ оз. с Пшеничне та 211,2 мг/дм³ оз. с. В. Снітинка), а максимальний - влітку (448,8 мг/дм³ оз. с Пшеничне та 316,4 мг/дм³ оз. с. В. Снітинка).

Концентрація фосфатів коливалася в межах від 0,054 мг/дм³ (влітку) до 0,466 мг/дм³ (навесні) у воді озера с. Пшеничне, та в межах 0,03 мг/дм³ (влітку) до 0,676 мг/дм³ (навесні) у воді озера с. В. Снітинка.

3. Гідрохімічні показники досліджуваних озер залежно від сезону у 2013 р.

Показник	Весна		Літо		Осінь	
	Вток	Виток	Вток	Виток	Вток	Виток
Озеро с. Пшеничне						
Амоній, мг/ дм ³	205,8 ± 0,2	274,4 ± 0,1	199,1 ± 0,2	197,4 ± 0,2	0,61 ± 0,004	0,434 ± 0,002
Нітрити, мг/ дм ³	0,267 ± 0,001	0,284 ± 0,001	0,017 ± 0,001	0,025 ± 0,001	0,029 ± 0,001	0,028 ± 0,001
Нітрати, мг/ дм ³	1,214 ± 0,063	1,386 ± 0,135	0,22 ± 0,062	0,2 ± 0,027	0,13 ± 0,028	0,13 ± 0,018
Перманганатна окисність, мг/ дм ³	10,0 ± 0,2	9,56 ± 0,19	12,53 ± 0,25	12,13 ± 0,03	13,08 ± 0,03	13,32 ± 0,03
pH	8,71 ± 0,02	9,23 ± 0,01	9,0 ± 0,02	8,99 ± 0,01	7,96 ± 0,004	8,48 ± 0,004
Загальна твердість, ммоль/дм ³	7,1 ± 0,01	7,08 ± 0,01	7,26 ± 0,01	7,57 ± 0,02	8,83 ± 0,02	8,07 ± 0,01
Фосфати, мг/ дм ³	0,013 ± 0,002	0,008 ± 0,001	0,002 ± 0,001	0,006 ± 0,001	0,09 ± 0,003	0,067 ± 0,003
Загальний органічний вуглець, мг/ дм ³	24,8 ± 0,01	24,0 ± 0,01	32,8 ± 0,01	29,2 ± 0,01	42,1 ± 0,01	41,0 ± 0,01
Озеро с. В.Снітинка						
Амоній, мг/ дм ³	278,6 ± 0,3	279,1 ± 0,3	130,0 ± 0,2	141,7 ± 0,3	0,36 ± 0,003	0,341 ± 0,002
Нітрити, мг/ дм ³	0,008 ± 0,001	0,012 ± 0,001	0,008 ± 0,001	0,009 ± 0,001	0,021 ± 0,0	0,013 ± 0,001
Нітрати, мг/ дм ³	0,041 ± 0,009	0,027 ± 0,001	0,09 ± 0,035	0,1 ± 0,017	0,06 ± 0,0	0,33 ± 0,018
Перманганатна окисність, мг/ дм ³	8,56 ± 0,17	9,08 ± 0,18	8,79 ± 0,02	8,85 ± 0,04	15,75 ± 0,02	12,77 ± 0,02
pH	7,68 ± 0,004	7,82 ± 0,02	8,11 ± 0,02	8,32 ± 0,02	8,43 ± 0,003	8,49 ± 0,005
Загальна твердість, ммоль/дм ³	6,19 ± 0,01	6,06 ± 0,02	5,31 ± 0,01	5,34 ± 0,01	6,02 ± 0,02	6,43 ± 0,02
Фосфати, мг/ дм ³	0,004 ± 0,0001	0,002 ± 0,0001	0,002 ± 0,0001	0,009 ± 0,002	0,143 ± 0,002	0,144 ± 0,002
Загальний органічний вуглець, мг/ дм ³	23,5 ± 0,01	19,3 ± 0,01	23,1 ± 0,01	22,0 ± 0,01	27,7 ± 0,01	27,1 ± 0,01

Вивчення гідрохімічного та еколого-токсикологічного складу води досліджуваних озер показали перевищення норм деяких показників, а саме незначне перевищення рівня pH практично у всі сезони в обох озерах, а також перманганатної окисності (таб. 3). Та найбільшу увагу варто загострити на

визначенні вмісту амонію, рівень якого в обох озерах восени перевищував рибогосподарські ГДК у понад 200 разів. Вміст амонійного, нітритного і нітратного азоту, фосфатів, що зазнають сезонних змін у досліджуваних водних об'єктах, не перевищував рибогосподарських гранично допустимих концентрацій.

Висновки

1. З'ясовано, що величини досліджуваних показників (рН, загальної твердості, перманганатної окисності, вмісту амонійного, нітритного, нітратного азоту, фосфатів) у воді озер с. Пшеничне та с. В. Снітинка мають сезонну динаміку.

2. Вміст амонійного азоту в 2011 році в обох озерах коливався від 0,15 до 0,655 мг/дм³. Найбільша його кількість була зареєстрована навесні, найменша - влітку.

3. Рівень амонію у 2012-2013 рр. у сотні разів перевищував рибогосподарські ГДК навесні та влітку в обох озерах: від 113,8 до 500 мг/дм³ у воді с. Пшеничне і від 197,4 до 316,4 мг/дм³ у воді с. В. Снітинка.

4. Вміст нітритів протягом 2011-2012 рр. навесні був нижчим і становив 0,008-0,019 мг/дм³ (озеро с. Пшеничне) і 0,0118-0,015 мг/дм³ (озеро с. В.Снітинка), влітку зменшувався і найвищого рівня досяг відповідно восени - 0,045 мг/дм³ та 0,159 мг/дм³. Перевищення рибогосподарських ГДК становило 2,25 – 7,95 раза. У 2013 р. цей показник мав дещо інший характер - найвищий вміст нітритів спостерігали навесні у воді озера с.Пшеничне (0,284 мг/дм³), що перевищує рівень рибогосподарських ГДК у понад 14 разів.

5. Сезонна динаміка нітратного азоту в досліджуваних водоймах с. Пшеничне та с. В. Снітинка мала "стрибкоподібний" характер: у 2011 р. вміст нітратів у воді з весни до літа поступово підвищувався і досяг свого максимуму восени - 0,62 мг/дм³ (в озері с. Пшеничне) і 0,58 мг/дм³ (в озері с. В. Снітинка), у 2012 р. вміст нітратів у воді обох озер майже не змінювався.

6. Підвищена концентрація нітратів в 2013 році спостерігалась лише навесні у воді озера с. Пшеничне на рівні 1,214-1,386 мг/дм³, але серйозної загрози якості чи життєдіяльності водяної біоти не становила.

7. Величина рН протягом 2011-2013 рр. становила 7,68-9,23 в озері села Пшеничне та 7,65-9,02 в озері с. В.Снітинка.

8. Загальна твердість води в озері с. Пшеничне протягом 2011-2013 рр. була на рівні мінімальних значень навесні (6,26-7,08 ммоль/дм³), а

максимальних величин досягала восени (8,21-8,83 ммоль/дм³), а в озері с. В. Снітинка найнижчою була влітку (4,31-4,95 ммоль/дм³), восени - найвищою (5,39-6,43 ммоль/дм³).

9. Кількість фосфатів у воді обох досліджуваних озер протягом 2011-2013 рр. змінювалась у широких межах від 0,004 мг/дм³ до 0,466 мг/дм³, при цьому не встановлено певних закономірностей.

Таким чином, екологічна ситуація досліджених протягом 2011-2013 рр. озер є досить напруженою, що визначається антропогенним тиском на озерні екосистеми. Тому, без подальшого з'ясування джерел значних забруднень та без проведення природоохоронних дій, можливе подальше погіршення сучасного екологічного стану водойм та формування стійких загроз не лише для якості води цих водних екосистем, а й їх біорізноманіття.

Список літератури

1. Агесс П. Ключи к экологии / П. Агесс – Л.: 1982, 97с.
2. Алекин О.А. Эвтрофирование озер / О.А. Алекин // Водные ресурсы – 1979. – №4 – С. 8 –14.
3. Великий В.И. Некоторые эколого-гигиенические аспекты интенсивного применения азотных минеральных удобрений в сельском хозяйстве // В.И. Великий, И.В. Мудрый // Довкілля та здоров'я. – 1999. – № 4. – С. 55-58.
4. Денисова А.И. Роль донных отложений в процессах самоочищения и самозагрязнения водоемов / Денисова А.И., Нахшина Е.П., Паламарчук И.К.; В кн.: Самоочищение, биопродуктивность и охрана водоемов и водотоков Украины. – М.: Наука. 1975. - С. 86-88.
5. Ковда В.А. Биогеохимические циклы в природе и их нарушение человеком // В.А. Ковда // В кн.: Биогеохимические циклы в биосфере. – М.: Мир, 1976. – С. 19-25.
6. Кудеяров В.Н. Азотный баланс в условиях сельскохозяйственного использования водосборной территории реки / В.Н.Кудеяров, В.Н.

- Башкин // – В кн.: Опыт и методы экологического мониторинга. М.: Госстойиздат - 1978. – С. 178 - 182.
7. Пичахчи И.Д. Источники поступления и масштабы выноса биогенных элементов в водные объекты / И.Д.Пичахчи, Ю.Д. Коваль // В кн.: Антропогенное эвтрофирование водоемов. Черноголовка – М.: Наука, 1974 - С. 25-30.
 8. Романенко В.Д. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуарій України / Романенко В.Д., Жукінський В.М., Оксіюк О.П.; – М.: Колос, 2001. – 48 с.
 9. Россолимо Л.Л. Загрязнение вод и антропогенное эвтрофирование внутренних водоемов / Л.Л. Россолимо // Гидробиол. журн. – 1975 – №1. С. 5-12.
 10. Семенов А.Д. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / А.Д. Семенов; – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 542 с.
 11. Тибор Б. Охрана окружающей среды / Тибор Б; – М.: Наука, 1980. – 216 с.
 12. Фальковская Л.Н. О поступлении биогенных элементов в водоемы / Фальковская Л.Н., Кутырин И.М. // Водные ресурсы. – 1977. – № 4. – С. 178-182.

Сравнительная характеристика изменения гидроэкологического режима в 2011-2013 гг. на примере озер Киевской области

А.Д. Варганова, В.О. Арсан, Г.И. Бабенко, В.И. Максин

Представлены результаты исследований гидрохимического режима водных объектов. Проведено сравнение качества воды двух озер Васильковского и Фастовского района Киевской области за 2011-2013 годы. По полученным результатам дана характеристика качества воды исследуемых водоемов для использования и ведения сельского рыбного хозяйства или рекреации.

Ключевые слова: *качество воды, озеро, нитраты, нитриты, аммонийный азот, фосфор, загрязнение воды.*

Comparative characteristics of changes in the hydrologice regime for 2011-2013 for example, the Kiev area lakes

A.D. Varganova, V.O. Arsan, G.I. Babenko, V.I. Maxim

The results of studies of the hydrochemical regime of water bodies. A comparison of water quality and two lakes Vasilkovskaja Fastiv Kyiv region for 2011-2013. Results revealed the characteristic of water quality ponds studied for agricultural or recreational fisheries.

Keywords: *water quality, lake, nitrate nitrogen, nitrite nitrogen, ammonium nitrogen, mineral phosphorus, water pollution*

УДК 636.59.082.454:598.281.7

**УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ЗАБОРУ СПЕРМИ ТА ОСНОВНІ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕЯКУЛЯТУ ЯПОНСЬКОГО ПЕРЕПЕЛА
(COTURNIX JAPONICA).**

Ю.І.ЛЕСНЯК, аспірант*

Л.І. КАЛАКАЙЛО, магістр

В.Г. СПИРИДОНОВ, доктор сільськогосподарських наук

М.Д. МЕЛЬНИЧУК, доктор біологічних наук, академік

Розглянуто основні підходи для успішного забору сперми японських перепелів, охарактеризовано якісні та кількісні показники їх еякуляту. З'ясовано, що стимуляція самців з використанням самиці є найбільш ефективною методикою з максимально якісними показниками: великим об'ємом еякуляту, високою концентрацією та великою кількістю живих морфологічно нормальних сперматозоїдів, що дуже важливо для дослідження репродуктивних особливостей перепелів.

Ключові слова: японський перепіл, способи забору сперми, якісні показники сперми, еякулят.

Японський перепел є одним з найпопулярніших видів птахів, який широко використовується не тільки як свійська птиця для отримання яєць і м'яса, але й в як лабораторна тварина, а також як модель для наукових досліджень. Дорослі птахи є відносно невеликими: маса тіла коливається від 100 до 200 г, а щоденне споживання корму від 20 до 30 г на особину. Самиці починають відкладати яйця в 6 тижневому віці. Репродуктивний період триває 10-12 місяців, за який самиці можуть знести близько 300 яєць. Інкубаційний період становить 17-18 днів, що дає можливість отримувати за рік близько чотирьох поколінь птахів.

Простота в обслуговуванні, низькі витрати корму, короткий інкубаційний період, швидке відтворення птахів робить цей вид зручною моделлю для експериментів з генетики, ендокринології, ембріології та фізіології.

Простий і ефективний спосіб забору сперми й осіменіння необхідні для того, щоб ефективно використовувати перепелів у дослідженнях та на виробництві. Дорзальний масаж живота найчастіше використовується для забору еякуляту у птахів (1 - 4). Проте, наші експерименти на перепелах показали, що за дорзального масажу живота отримано невеликі обсяги еякуляту (14 мкл у середньому) із низькою концентрацією сперматозоїдів (596×10^6 мл⁻¹). Тому для ефективного забору сперми можна застосовувати стимулювання самця з використанням самиці, що в подальшому успішно було використано в наших експериментах.

Мета дослідження - оцінити ефективність стимуляції самців з використанням самиць для забору еякуляту у японських перепелів, здійснити спостереження за реакцією самців та їх відповіддю на цю процедуру, а також провести кількісну та якісну оцінку основних параметрів еякуляту.

Матеріали та методи дослідження. У дослідженні були використані 30 самців японських перепелів і 10 самиць для стимуляції. Самців утримували в окремих клітках, а самиць групами при кімнатній температурі (22° C) та 14год./10год. циклі світло/темрява. Вода і збалансований за вітамінами та мінералами корм були доступні птахам без обмежень.

Експеримент проводили у два етапи. Під час першого 30 статевозрілим самцям (10-11 тижневого віку) 3-4 рази на тиждень робили дорзоабдомінальний масаж для оцінки їхньої реакції на забір сперми. Після цього відібрали 10 самців з найшвидшою ерекцією та еякуляцією, від яких під час другого етапу експерименту після використання самиць для їх стимуляції одержували сперму (рис. 1). У момент інтенсивного збудження спостерігався характерний вигин спини самця, після чого його швидко забирали від самиці, щоб запобігти зляганню, і відразу масували бічні стінки

клоаки, статевий орган дещо вивертався назовні і невдовзі з'являлась сперма. Від кожного самця здійснено 10 заборів сперми. Самиці, які використовувались для стимуляції самців були репродуктивного віку і характеризувались спокійним темпераментом, дозволяючи самцям швидко на них підніматися.



Рис 1. Стимуляція самця за допомогою самки.

Забір сперми від кожного самця здійснювали два рази на тиждень. Для забору еякуляту використовували дозатор. У більшості випадків для максимальної ефективності та зручності процедуру проводили два оператори.

У свіжозібраній спермі оцінювали такі показники: об'єм, колір, в'язкість еякуляту, концентрацію та морфологію сперматозоїдів, а також наявність кров'яних виділень і фекалій.

Концентрацію сперматозоїдів визначали за допомогою камери Маклера. Морфологію сперматозоїдів вивчали за допомогою фарбування за Романовським-Гімзою (13). У кожному мазку 300 сперматозоїдів розділяли на сім класів, серед них шість були представлені живими сперматозоїдами з такими ознаками: морфологічно нормальні, з патологією голівки, з патологічними шийками, з незначними відхиленнями в морфології,

сперматиди, сперматозоїди з іншими деформаціями, а також мертві сперматозоїди, наявність яких аналізували за допомогою мазків зафарбованих еозином (14). Крім того, у другому етапі експерименту визначали швидкість і тип реакції самців на забір сперми. Для того, щоб забезпечити достовірно якісну оцінку еякуляту було запропоновано, такий показник як фактор якості сперми (ФЯС), який розраховували за такою формулою:

$$\text{ФЯС} = \frac{\text{концентрація сперми (n} \times 10^6 \text{ мл}^{-1}) \times \text{об'єм еякуляту (мл)} \times \text{живі нормальні сперматозоїди (\%)}}{100\%}$$

Результати досліджень та їх обговорення. На основі реакції самців, процедуру забору сперми було розділено на чотири категорії: 1) самці, які дуже збуджувались відразу після розміщення на спині самиці, намагались злягатись і давали якісну сперму (категорія «а»); 2) перепели, від яких еякулят одержували за тривалішої стимуляції - близько 30 с (категорія «б»); 3) для стимуляції необхідно було понад 60 с, при цьому самці давали невеликий об'єм сперми змішаний з піною або забруднений кров'ю чи фекаліями (категорія «в»); 4) самці не реагували на присутність самки(категорія «г»).

Для штучного осіменіння використовували самців тільки категорії «а» і «б» (рис. 2).



Рис 2. Демонстрація виділення сперми самцем японського перепела після стимуляції з використанням самки.

Перепелина сперма за щільністю і зовнішнім виглядом була схожою на згущене молоко. Еякулят дуже збудливих самців часто був забруднений кров'ю.

Найважливішим показником для характеристики еякуляту вважається фактор якості сперми (ФЯС), який складається з трьох основних параметрів і дуже зручний для адекватної оцінки якості еякуляту.

Характеристику нативного еякуляту самців японських перепелів, зібраного після стимуляції з використанням самки, можна представити такими усередненими даними: 1) *концентрація сперми* – $678,0 \pm 196,08 \times 10^6$ мл^{-1} ; 2) *об'єм еякуляту* – $0,026 \pm 0,011$ мл; 3) *фактор якості сперми (ФЯС)* – $15,3 \pm 8,64$; 4) *класи сперматозоїдів*: а) кількість живих сперматозоїдів – $92,1 \pm 3,86$ %, б) морфологічно нормальні – $82,2 \pm 5,63$ %, в) патологія голівки – $3,1 \pm 1,90$ %, г) патологія шийки – $1,9 \pm 0,97$ %, д) незначні відхилення – $1,2 \pm 0,64$ %, е) інші деформації – $5,0 \pm 2,76$ %.

Висновки

1) За штучного осіменіння японського перепела, стимуляція самців з використанням самиці є ефективнішим методом для забору сперми порівняно з дорзоабдомінальним масажем. Цей метод стимуляції самців сприяв швидкій еякуляції, яка відбувалась протягом декількох секунд.

2) Під час застосування обох методик успіх залежав від вибору самця. Присутність сторонніх та незвичних предметів негативно впливала на реакцію самців і якість сперми.

3) За використання методу з абдомінальним масажем слід бути терплячим та спокійним, а при застосовуванні методики з використанням стимуляції самицями – слід бути уважними, щоб не пропустити момент, коли самця слід зняти з самиці, оскільки доволі часто цей момент складно проконтролювати. Знання пташиної поведінки, а також досвід правильного масування бічних стінок клоаки самця є дуже важливими для отримання очікуваного результату.

4) Для того, щоб самці звикли до процедури забору сперми необхідно 2 тижні.

5) Швидкий та правильний забір сперми у самців залежить від швидкості їхньої реакції на присутність самиці. За цією ознакою здійснювали добір самців. Для підвищення сексуального потягу їх утримували окремо від самиць.

6) Спостерігались несуттєві відмінності за кількісними та якісними характеристиками сперми самців перепелів на відміну від інших видів птахів (20).

7) Стимуляція самців з використанням самиць дала можливість отримувати еякулят з максимально якісними показниками: великим об'ємом сперми, високою її концентрацією та великою кількістю живих морфологічно нормальних сперматозоїдів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Burrows W.H. The collection of spermatozoa from the domestic fowl and turkey. / W.H. Burrows, J.P. Quinn // *Poult. Sci.*, 1937; 16: 19-24.
2. Species variation in osmotic, cryoprotectant, and cooling rate tolerance in poultry, eagle, and peregrine falcon spermatozoa. / J.M. Blanco, G. Gee, D.E. Wildt, A.M. Donoghue // *Biol. Reprod.* – 2000 – 63. – 1164-1171.
3. Lukaszewicz E. Effects of semen filtration and dilution rate on morphology and fertility of frozen gander spermatozoa. / E. Lukaszewicz // *Theriogenology*, – 2001. – 55. – 1819-1829.
4. Wineland J. Management of broiler breeders for artificial insemination. First International Symposium on the Artificial Insemination of Poultry. Bakst M.R., Wishart G.J., Eds. Beltsville. Maryland, 1994. 59-65.
5. Wentworth B.C. Egg production and fertility following various methods of insemination in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). / B.C. Wentworth, W.J. Mellen, // *J. Reprod. Fertil.* – 1963. – 6. – 215-220.
6. Kulenkamp A.W. Artificial insemination of Bobwhite quail. Br. / Kulenkamp A.W., Coleman T.H., Ernst R.A. // *Poult. Sci.*, 1967. – 8. – 177-182.
7. Marks H.L. A procedure for artificial insemination of Japanese quail. / Marks H.L., Lepore P.D. // *Poult. Sci.*, 1965. – 44. – 1001-1003.
8. Ogasawara F.X. A modified method of artificial insemination in the production of chicken - quail hybrids. / Ogasawara F.X., Huang R. // *Poult. Sci.*, 1963. – 42. – 1386-1392.
9. Romaniszyn K. Quality of semen and selected testometric features in male Japanese quails. / Tarasewicz Z., Udała, J., Szczerbínska D., Danczak A. // *Anim. Reprod. Rev.*, 1997. – 31. – 179-184.
10. The effect of semen collection from Japanese quail males (*Coturnix coturnix japonica*) on some biological traits of semen. / Chelmońska B., Jerysz A., Pokorny P., Ujma M. // *ZN Przeglądu Hodowlanego PTZ.* – 1997. – 31. – 274-276.

11. Che.lmo.nska, B., Ga.luszka, H., Dzieciuchowicz, M.: Instruction: Turkeys insemination. Warszawa, 1965; 1-28 (in Polish).
12. Che.lmo.nska B. Instruction of semen collection from Muscovy drake and duck artificial insemination. / Che.lmo.nska B., Dymkowska B., Jerysz A. // Agricultural University, Wroc.law, 1988. – 1-38 (in Polish).
13. Ja.skowski L. An attempt on evaluation of the amount of active spermatozoa in semen with the use of contrast staining. / Ja.skowski L. // Zeszyty Problemowe Postępow Nauk Rolniczych. – 1966. – 67. – 119-122 (in Polish).
14. Effect of light source on characteristics of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) semen. / [Gwara T., Walczak M., .Lukaszewicz E., Che.lmo.nska B.] // Zesz. Nauk. AR we Wroc.lawiu, Zootechnika L., 2004. – 488. – 103-109.
15. Kowalczyk A. Analysis of changes in morphology, biochemistry and fertilizing ability of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) spermatozoa in semen subjected to cryopreservation process. PhD Thesis. / A. Kowalczyk // Wroclaw University of Environmental and Life Sciences. – 2006 (in Polish).
16. Che.lmo.nska B. Observations on semen collection from drakes by dorso-abdominal massage method. / Che.lmo.nska B., Ga.luszka H. // Zeszyty Problemowe Postępow Nauk Rolniczych, 1966. – 61. – 273-277 (in Polish).
17. Michel, I.T.: Management of roosters for semen production: ideas from an independent grower. First International Symposium on the Artificial Insemination of Poultry. Bakst, M.R., Wishart G.J., Eds., Belstville. Maryland, 1994; 51-58.
18. Che.lmo.nska, B., Radzanowska, G., Koch, E., Chrzanowska, M.: Aspartate transaminase activity in semen plasma and spermatozoa morphological picture in ganders and cocks reared as single or in a group. Wyniki Prac Badawczych Zak.ladu Hodowli Drobiu IZ, 1984; 10: 181-190 (in Polish).
19. Lukaszewicz E. Evaluation of fresh and frozenthawed semen of individual ganders by assessment of spermatozoa motility and morphology. / Lukaszewicz E., Kruszy.nski W. // Theriogenology, 2003. – 59. – 1627-1640.

20. Hazary R.C. Application of an MTT reduction assay for assessing sperm quality and predicting fertilizing ability of domestic fowl semen. Br. Hazary R.C., Chaudhuri D., Wishart G.J. Poult. Sci., 2001. – 42. – 115-117.

21. Baumgartner J.: Prepelica japonska ako laboratorne zvieria. Veterinarstvo, 1990; Serie C: 70–72 (in Slovak).

22. Fujihara, N., Koga, O.: Physiological function of the dorsal proctodeal gland foam of the male quail. World Quail Conf., Tartu-Tallin, 1991. – 78-83.

23. Bunaciu, M., Bunaciu, P., Cimpeanu, I.: The influence of mating designed on the reproductive performance in Japanese quail. 9th European Poult. Conf., Glasgow, 1994. – Vol. 1; 314-316.

24. Buxton J.R. Enzymes and electrolytes in the semen of Japanese quail. / Buxton J.R., Orcutt F.S.Jr. // Poult. Sci., 1975. – 54. – 1556-1566.

25. The effect of dimethylacetamide level on morphology and fertilizing ability of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) spermatozoa. / Che.lmo.nska, B., .Lukaszewicz, E., Kowalczyk, A., Jerysz, A. // Theriogenology, 2006. – 65. – 451-458.

26. Brozek C., Knothe A. A study on some abnormalities of Japanese quail spermatozoa. / Brozek C., Knothe A. // Acta Biol. Cracoviensia, Zool., 1974. – 17. – 77-83.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ЗАБОРА СПЕРМЫ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЯКУЛЯТА ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА (*COTURNIX JAPONICA*).

Лесняк Ю.И., Калакайло Л.И., Спиридонов В.Г., Мельничук М.Д.

Рассмотрены основные подходы для успешного забора спермы японских перепелов, охарактеризованы качественные и количественные показатели их эякулята. Выяснено, что стимуляция самцов с использованием самки есть наиболее эффективной методикой с максимально качественными показателями: большим объемом эякулята, высокой концентрацией и большим количеством живых морфологически нормальных сперматозоидов, что является очень важным для исследования репродуктивных особенностей перепелов.

Ключевые слова: японский перепил, способы забора спермы, качественные показатели спермы, эякулят.

IMPROVED METHODS OF SEMEN COLLECTION AND THE MAIN CHARACTERISTICS OF THE EJACULATE OF THE JAPANESE QUAIL (COTURNIX JAPONICA).

Lesniak Y.I., Kalakaylo L.I., Spiridonov V.G., Melnichuk M.D.

The main approaches for the successful collection of Japanese quails sperm with female stimulation and describing the qualitative and quantitative characteristics of ejaculate. It was established that stimulation of males using females is the most effective method of maximum quality characteristics: a large volume of ejaculate, and a high concentration of a large number of live morphologically normal sperm is very important to study the reproductive characteristics of quail.

Keywords: Japanese quail, semen collection, characteristics of sperm, ejaculate.

ПРОХОДЖЕННЯ ПОЧАТКОВИХ ЕТАПІВ ОРГАНОГЕНЕЗУ ПОМІДОРА ЗА ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

І.Л. Гаврись, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати дослідження впливу регуляторів росту рослин на тривалість проходження початкових етапів органогенезу помідора гібрида Скарб F₁. Встановлено ефективність дії ростових речовин на швидкість утворення справжніх листків та кількість закладання квіток у розсади помідора

Ключові слова: помідор, регулятор росту, органогенез

Біологічний контроль і спостереження за органоутворювальними процесами в овочевих рослин за літературними даними проводили в основному на гарбузових культурах і частково на салаті, шпинаті та редисці [1, 4, 6]. Він необхідний і за розвитком помідора, оскільки рослини цієї культури вирощують розсадою в теплицях, де можна управляти їхнім розвитком у ранній період [2]. Проведення дослідження розвитку помідора на початкових етапах органогенезу за використання регуляторів росту рослин дозволить визначити шлях скорочення вегетаційного періоду рослин і прискорити вступ їх у період плодоношення.

Перші повідомлення про можливість змінювати нормальне проходження морфогенетичних процесів рослин за допомогою фітогормонів були зроблені академіком М.Г. Холодним у 1931 р. [7]. Він з'ясував, що за уведених екзогенно активних речовин змінюються біохімічні процеси, виникають нові продукти обміну і фізіологічно активні речовини, які, проникаючи з листків у точки росту, спонукають їх розвиватись у новому напрямі.

Циммерманом і Хічкоком у 1942 р. досліджено вплив трийодобензойної кислоти на квіткоутворювальні процеси помідора. Результати досліджень

показали, що синтетичний препарат індукував закладання квіток значно раніше, ніж рослина досягала цієї фази нормальним шляхом [7].

Распевін В.А., вивчаючи вплив гібереліну на ріст, розвиток і біохімічні процеси в рослинах помідора за обробки їх на різних етапах органогенезу, встановив, що одноразове обприскування розчином гіберелінової кислоти (100 мг/л води) прискорило бутонізацію і цвітіння. Найбільший ефект отримано за обробки рослин на IV етапі органогенезу в дозі 0,5 і 5 мл препарату на рослину [5].

Мета досліджень. Експериментальні дані показують, що за допомогою ростових речовин можна управляти процесами морфогенезу і органогенезу рослин, тому завданням наших досліджень було вивчити вплив нових вітчизняних регуляторів росту рослин на проходження етапів органогенезу у розсади помідора гібрида Скарб F₁.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили у ДП НДВА «Пуща-Водиця», використано матеріали 2005 року. При цьому вивчали дію чотирьох регуляторів росту рослин: івіну, біолану (Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України), реастиму (Науково-виробничий центр "Реаком", Україна), та імуноцитифіту (агропромислова компанія "Гінкго", Росія).

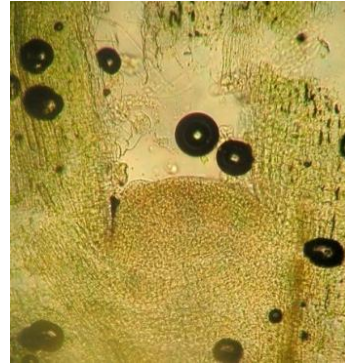
Перед посівом насіння замочували у розчинах препаратів упродовж 18 год. за таких концентрацій: івін 0,01 %, біолан 0,005 %, реастим 0,005 % та імуноцитифіт 0,005 %. Контролем були рослини, отримані з насіння, яке замочували у дистильованій воді. Біологічний контроль за розвитком рослин помідора здійснювали за методом Ф.М. Куперман [3]. Зразки помідора відбирали кожного дня в розсадному відділенні теплиці НДВА «Пуща-Водиця» у триразовій повторності, починаючи з проростання насіння і до утворення 7-го листка.

Конус наростання вивчали за допомогою біокулярного мікроскопа МБИ-6. Застосовували поперечні зрізи, через верхівкову точку росту виготовлені на заморожуючому мікротомі ОТЕ, товщиною 25-30 мкм.

Результати досліджень. Регулятори росту активізували біологічні процеси клітин організму. Це дало змогу регулювати процеси морфо- і органогенезу рослин (рисунок).



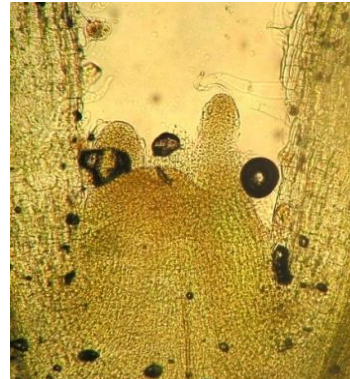
Стандарт (за Ф.М. Куперман)



Замочування насіння у воді



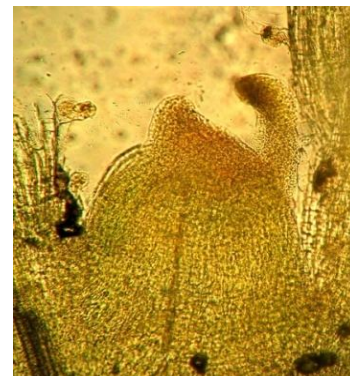
Івін



Біолан



Реастим



Імуноцитофіт

Рис. Другий етап органогенезу помідора гібрида Скарб F₁ за використання різних регуляторів росту рослин

Результати досліджень показали, що у день появи сходів точки росту проростків помідора під впливом різних ростових речовин різнилися за

зовнішнім виглядом. Конус наростання рослин, насіння яких замочували у воді був виражений дуже слабо. В інших варіантах відзначали зачаткові листки, які огортали точку росту. Другий етап органогенезу був найменшим за використання біолану – 13 діб, що на 4 доби менше, ніж на контрольному варіанті.

Третій етап органогенезу помідора становив лише 1-3 доби, але був виражений чітко. Йому властивий початок формування китиці. Конус наростання в цей період був ніби розбухлий і сильно витягнутий. Утворення листків майже припинилося. За дії біолану й івіну третій етап органогенезу у помідора тривав 2 доби, за дії реастиму та імуноцитофіту – 3 доби. Рослини відповідали фазі трьох справжніх листків.

Після цього на конусі наростання стали помітними окремі горбочки – зачатки квіток, що відповідає червертому етапу органогенезу. Із верхівкової меристеми конусу наростання утворювались перші квіткові горбочки. Перехід до IV етапу спостерігали за дії біолану на 15-ту, івіну – на 17-ту, реастиму – на 18-ту, імуноцитофіту – на 20-ту добу після появи сходів, що випередило контрольний варіант відповідно на 6, 4, 3 і 1 добу. На четвертому етапі органогенезу рослини мали 3-4 розгорнутих листки і стільки ж зачаткових. Визначено також, що з вступом рослин у третій-четвертий етапи органогенезу (формування китиці) рослини сповільнювали ріст у висоту, ніби витрачаючи всі поживні речовини на формування квіток.

Дія біолану спричинила формування квіток вже на 18-ту добу після сходів, тоді як у контрольному варіанті V етап наставав на 8 діб пізніше. Проте регулятори росту майже не вплинули на швидкість закладання покривних і генеративних органів. У всіх варіантах цей період тривав 22-24 дні. Рослини перебували у фазі 5-7 справжніх листків.

Розвиток окремих квіток із зачаткового горбочка в усіх варіантах відбувався однаково. Зачаток бутона, що спочатку мав вигляд недиференційованого потовщення з меристемних клітин, збільшувався і на ньому по периферії закладалися валикоподібні горбочки. З них розвивалися

чашолистки, що в міру свого росту вкривали центральну частину зачатка бутона, утворюючи над нею ніби захисну покрівлю. Під нею безпосередньо біля основи чашолистків закладалися наступні кільця меристематичних горбочків, з яких розвивалися пелюстки, тичинки та маточки.

У 48-денному віці розсади ми завершили дослідження. Варто відзначити, що на час останнього спостереження рослини помідора знаходились на різних стадіях розвитку. Так, за використання біолану вони мали сім справжніх листків і п'ятий етап органогенезу завершився на 41-шу добу вегетації. Використання інших регуляторів росту сприяло утворенню на рослинах 6-7-ми листків, тоді як у контрольному варіанті на кінцевому етапі досліджень спостерігали лише 5-6 листків. Повне завершення формування квітки у варіанті з івіном відзначено на 43-тю добу після сходів. У варіантах з реастимом та імуноцитофітом п'ятий етап органогенезу завершився відповідно на 45-46-ту добу. Завершення формування квітки було найпізніше на контрольному варіанті – на 48-му добу вегетації рослин. Регулятори росту впливали на закладання кількості квіток у першому суцвітті помідора гібрида Скарб F₁. Так, за використання біолану закладалось три квітки на китиці, івіну, імуноцитофіту та у разі замочування насіння у воді – по дві. Реастим діяв дещо інакше на цей процес і сприяв утворенню чотирьох квіток на першій китиці помідора.

Висновки

У результаті дослідження початкових етапів органогенезу помідора за використання регуляторів росту відзначено прискорення розвитку помідора гібрида Скарб F₁. Встановлено, що обробка насіння регуляторами росту сприяла скороченню періодів проходження етапів органогенезу розсади, прискорювала утворення справжніх листків і позитивно впливала на кількість закладання квіток помідора.

Список літератури

1. Еременко Л.Л. Морфологические особенности овощных растений в связи с семенной продуктивностью / Л.Л. Еременко. – Новосибирск: Наука, 1975. – 470 с.
2. Косова А.И. Цитозембриология томата / А.И. Косова, В.Н. Кику. – Кишинев: ШТИИИИЦА, 1986. – 230 с.
3. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений / Ф.М. Куперман – М.: Высшая школа, 1984. – 240 с.
4. Насінництво й насіннезнавство овочевих і баштанних культур / [За ред. Т.К. Горової]. – К.: Аграрна наука, 2003. – 328 с.
5. Полумордвинова И.В. Этапы органогенеза кисти у томатов / И.В. Полумордвинова // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1962. – № 10. – С. 34-37.
6. Рибченко О.І. Цитозембриологія родини пасльонових / О.І. Рибченко. – К.: Наукова думка, 1965. – 160 с.
7. Холодный Н.Г. Избранные труды в трех томах. Том 2. Работы по физиологии растений / Н.Г. Холодный. – К.: Изд-во Академии наук УССР, 1956. – С. 162-172.

ПРОХОЖДЕНИЕ НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПОВ ОРГАНОГЕНЕЗА ПОМИДОРА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ И.Л. Гавриш

Приведены результаты исследований влияния регуляторов роста растений на длительность прохождения начальных этапов органогенеза помидора гибрида Скарб F₁. Установлена эффективность действия регуляторов роста на скорость формирования настоящих листьев и количество закладывания цветков помидора в период рассады

Ключевые слова: помидор, регулятор роста, органогенез

The passage of the initial phases of tomato organogenesis in terms of use of plant growth regulators

I. L. Havris'

The article provides the results of the study of the effect of plant growth regulators on the length of the passage of the initial stages of tomato hybrid Skarb F₁ organogenesis. It was established the effectiveness of growth substances on the rate of true leaf forming and number of tomato flower setting during the period seedling

Key words: *tomato, growth regulator, organogenesis*

**ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА РІСТ І РОЗВИТОК, ВЕЛИЧИНУ
ВРОЖАЮ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ПЛОДІВ ГАРБУЗА
МУСКАТНОГО В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ**

В. Ф. Лендел, здобувач*

Подільський державний аграрно-технічний університет

Вивчено вплив строків сівби за різного температурного режиму ґрунту на урожайність та якість гарбуза мускатного. З'ясовано, що в умовах південної частини західного Лісостепу України кращою є пізньовесняна сівба при температурі ґрунту на глибині 10 см до 12-14° С.

Ключові слова: гарбуз мускатний, сорт, строки сівби, врожай.

Гарбузи – теплолюбива рослина, хоча і холодостійкіша серед баштанних культур. Тому, сівбу насіння в різних природно-кліматичних зонах України проводять у пізньовесняні строки, коли мине безпека весняних заморозків.

Болотських О.С. рекомендує спочатку висівати крупноплідні, твердокорі гарбузи, а потім мускатні [4]. У Степу України насіння висівають в другій-третій декаді квітня, в Лісостепу – в першій декаді травня, а на Поліссі – у другій-третій декаді травня. Рання сівба в холодний ґрунт призводить до загнивання насіння. За даними О.Ю. Барабаша, О.Ю. Барабаша, Л.К. Тараненко, В.Д. Сича, О.С. Болотських і ряду інших дослідників кращим строком сівби насіння гарбуза столового є закінчення пізніх весняних заморозків і тоді коли ґрунт на глибині 10 см прогрівся до 13-14° С [1-5]. Хоча ранні строки сівби, як підтверджують деякі вчені, забезпечують вищий врожай порівняно із пізніми в окремі роки при випаданні тривалих опадів і зниженні температури сходи бувають зрідженими [6].

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук Овчарук Василь Іванович

Мета досліджень – встановити оптимальні строки сівби гарбуза мускатного в умовах південної частини західного Лісостепу України, які б забезпечили одержання високоякісного врожаю.

Матеріал і методика досліджень. Експериментальну роботу виконували на дослідних ділянках ВП НУБіП України «Заліщицький аграрний коледж ім. Є. Храпливого», Заліщицького району, Тернопільської області протягом 2010-2013 рр. Попередником гарбуза була озима пшениця.

Клімат південної частини західного Лісостепу України помірно континентальний. Річна сума опадів становить в середньому 581-608 мм, із яких 68% випадає в теплу пору року. Сумарна фото активна радіація досягає 52,0 ккал/см², а за період квітень-жовтень 43,1 ккал/см².

Ґрунт – чорнозем глибокий мало гумусний, середньо суглинковий. Вміст гумусу в орному шарі – 2,78% (середня забезпеченість), кислотність рН_(сольове) – 5,4, легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 123 мг/100 г ґрунту (низька забезпеченість), рухомого фосфору (за Чіріковим) – 105 мг/100 г ґрунту (підвищена забезпеченість), обмінний калій (за Чіріковим)– 115 мг/кг ґрунту (підвищена забезпеченість).

Об'єктом дослідження був гарбуз мускатний.

Сівбу проводили за схемою 70×140 см у досліді вивчали: сорти гарбуза мускатного – Гілея, Диво, Арабатський (Фактор А) і строки сівби: весняна сівба – рівень температурного режиму ґрунту 6...8° С, пізньовесняного за рівня температурного режиму ґрунту 12...14° С Фактор В.

Польові досліді проводилися в чотирикратній повторності. Площа ділянки – 60 м², облікова – 40 м².

Результати досліджень. Вивчення міжфазних періодів росту і розвитку показало, що умови вирощування за різних строків сівби впливають на швидкість проходження етапів розвитку рослин гарбуза мускатного (табл. 1).

**1. Тривалість міжфазних періодів росту рослин гарбуза мускатного
залежно від строків сівби (середнє за 2010-2013 рр.)**

Сорт (фактор А)	Строк сівби за РТР ґрунту (фактор В)	Тривалість фази розвитку рослин, діб						
		сівба – масові сходи	масові сходи – два справжніх листка	два листка – початок полягання стебла	полягання стебла – масове цвітіння жіночих квіток	масове цвітіння – початок утворення плодів	початок біологічної стиглості	вегетаційний період
Гілея	Весняна							
	6-8° С	12	7	11	13	9	64	116
	8-10° С	10	6	11	12	9	64	112
	Пізньюесняна							
	10-12° С	8	6	9	11	8	60	102
	12-14° С	7	6	8	11	8	60	100
Арабатський	Весняна							
	6-8° С	14	10	13	15	10	66	128
	8-10° С (контроль)	12	9	11	13	9	64	118
	Пізньюесняна							
	10-12° С	12	8	12	13	9	64	118
	12-14° С	12	8	10	12	9	63	114

Отримані результати досліджень показали, що за весняної сівби при температурі ґрунту (РТР ґрунту) 6-8° С масові сходи сорту Гілея спостерігали на 12-ту добу від сівби, а сорту Арабатський – на 14-ту добу. За підвищення рівня температурного режиму ґрунту до 12-14° С, цей показник становив відповідно 7 і 12 діб. Період масового цвітіння рослин до початку утворення плодів незалежно від температури режиму ґрунту, у досліджуваних сортів становив від 8 до 10 діб. У цілому температурний ґрунту вплинув і на тривалість вегетаційного періоду рослин сортів Гілея і Арабатський. За весняної сівби при температурі ґрунту 6-8° С вегетаційний

період сорту Гілея становив 116 діб, сорту Арабатський – 128 діб. Із підвищенням температури ґрунту вегетаційний період сортів скорочувався за температури 12-14° С у сорту Гілея – на 16 діб, а сорту Арабатський – на 14 діб. Важливим у формуванні врожаю є початок утворення плодів гарбуза мускатного до біологічної стиглості. Як свідчать результати досліджень, строки сівби в цьому випадку відіграють незначну роль. У сорту Гілея цей показник становив 60-64 доби, сорту Арабатський – 63-66 діб.

Також нами встановлено, що рівень температурного режиму ґрунту впливає на вегетаційний період. За весняної сівби при температурі ґрунту 6-8° С і 8-10° С вегетаційний період у сорту Гілея становив 112-116 діб, а за пізньовесняної при температурі 10-12° С і 12-14° С – 100-102 доби. Аналогічні показники були і у сорту Арабатський, за весняних строків сівби (6-8° С, 8-10° С), вегетаційний період становив – 118-128 доби, а за пізньовесняних (10-14° С) – 114-118 діб.

Динаміка наростання площі листків визначає інтенсивність фотосинтезу. Для підвищення його продуктивності раціонально використовувати існуючі екологічні та інші фактори, які в кінцевому результаті визначають продуктивність посівів. Одним із них є величина врожаю, яка визначається площею листків. Отримані результати досліджень свідчать, що величина листової поверхні з розрахунку на одиницю площі в різний період сівби відрізняється (табл. 2).

Аналізуючи середнє значення чотирирічних результатів досліджень слід відзначити, що строки сівби за рівня температурного режиму ґрунту 6-8° С і 8-10° С максимальні показники площі листків спостерігали з фази полягання стебла – масове цвітіння рослин.

Площа листків сорту Гілея у цій фазі становила 30,8-31,4, а сорту Арабатський – 49,6-51,4 тис. м²/га.

**2. Вплив строків сівби на площу листків гарбуза мускатного, тис. м²/га
(середнє за 2010-2013 рр.)**

Строк сівби (фактор В)	Температурний режим ґрунту, ° С	Фази розвитку		
		масові сходи	полягання стебла – масове цвітіння	біологічна стиглість
Весняна	Сорт Гілея (фактор А)			
	6-8° С	0,34	30,8	38,0
	8-10° С	0,46	31,4	36,7
Пізнєовесняна	10-12° С	0,27	28,3	31,6
	12-14° С	0,22	21,7	26,4
Весняна	Сорт Арабатський (фактор А)			
	6-8° С	0,56	51,4	58,4
	8-10° С (контроль)	0,54	49,6	54,7
Пізнєовесняна	10-12° С	0,43	47,7	51,2
	12-14° С	0,41	40,6	43,6
<i>HIP_{05A}</i>		0,02	2,01	2,91
<i>HIP_{05B}</i>		0,03	2,85	4,11
<i>HIP_{05AB}</i>		0,04	4,03	5,82
<i>Sx</i> %		3,61	3,63	4,64

Із підвищенням температурного режиму ґрунту за пізнєовесняної сівби площа листків зменшувалась і становила у сорту Гілея 21,7-28,3, а сорту Арабатський – 40,6-47,7 тис. м²/га.

Продуктивність (маса плодів з рослини) – складна ознака, яка залежить від середньої кількості плодів на рослині та середньої маси плоду у біологічній стиглості. Результати досліджень О.С. Болотських [31] підтвердили, вивчення продуктивності та елементів, що її зумовлюючих, свідчать про певну диференціацію сортів гарбуза мускатного (табл. 3).

3. Середня кількість плодів на рослині за роками (2010-2013 рр.)

Строк сівби (фактор В)	Температурний режим ґрунту, ° С	2010	2011	2012	2013	Середнє за 2010-2013 рр.
Сорт Гілея (фактор А)						
Весняна	6-8° С	1,6	1,8	2,0	1,3	1,6
	8-10° С	1,7	1,8	1,8	1,4	1,6
Пізнью-весняна	10-12° С	2,5	2,0	2,3	1,8	2,1
	12-14° С	1,8	1,5	1,8	1,4	1,4
Сорт Арабатський (фактор А)						
Весняна	6-8° С	1,5	1,4	1,7	1,3	1,4
	8-10° С (контроль)	1,7	1,5	1,8	1,7	1,6
Пізньювесняна	10-12° С	1,8	1,9	2,0	1,7	1,7
	12-14° С	1,4	1,3	1,5	1,4	1,4
<i>НІР_{05А}</i>		<i>0,19</i>	<i>0,17</i>	<i>0,23</i>	<i>0,13</i>	
<i>НІР_{05В}</i>		<i>0,27</i>	<i>0,24</i>	<i>0,33</i>	<i>0,18</i>	
<i>НІР_{05АВ}</i>		<i>0,38</i>	<i>0,34</i>	<i>0,47</i>	<i>0,26</i>	
<i>Sx</i> %		<i>5,79</i>	<i>5,41</i>	<i>6,21</i>	<i>5,29</i>	

Особливо велике значення для сортів гарбуза мускатного має кількість плодів на рослині. В середньому за роки досліджень вона у різних сортів залежно від строків сівби становила 1,4-2,1 шт і змінювались залежно від рівня температурного режиму ґрунту.

Найбільша кількість плодів на рослині формувалась у сорту Гілея з пізньювесняної сівби при РТР ґрунту 10-12° С – 2,1 шт. на рослині, а весняної – 1,6 шт. на рослині за РТР ґрунту 6-8° С і 8-10° С, а у сорту Арабатський відповідно за РТР ґрунту 10-12° С – 1,7 та 8-10° С – 1,6. шт. на рослині. Протягом чотирьох років досліджень за показником кількості плодів на

рослині найбільш стабільнішим були строки за РТР ґрунту 8-10° С та 10-12° С, які відповідали обом сортам.

Аналізуючи експериментальні дослідження нами встановлено, що строк сівби залежить від ґрунтово-кліматичних умов і біологічних особливостей сорту, а врожайність сортів гарбуза мускатного залежала від строків сівби і в середньому за чотири роки досліджень коливалися в межах сорту Гілея 28,0-50,6 т/га, Арабатський – 27,1-36,7 т/га від пізньовесняної сівби (табл. 4).

4. Урожайність плодів гарбуза мускатного залежно від сорту і строків сівби за роками досліджень, т/га

Строк сівби (фактор В)	Температурний режим ґрунту, ° С	2010	2011	2012	2013	Середнє за 2010-2013 рр.	+/- до контролю
Сорт Гілея (фактор А)							
Весняна	6-8° С	35,7	40,8	26,2	46,0	37,1	-13,5
	8-10° С	37,3	40,1	24,1	42,7	36,0	-14,6
Пізньовесняна	10-12° С	59,5	51,2	34,9	57,1	50,6	-
	12-14° С	31,8	23,7	20,6	36,0	28,0	-22,6
Сорт Арабатський (фактор А)							
Весняна	6-8° С	29,1	28,7	18,2	32,4	27,1	-9,6
	8-10° С (контроль)	33,6	28,6	22,6	28,5	28,3	-8,4
Пізньовесняна	10-12° С	38,8	41,4	24,4	42,4	36,7	-
	12-14° С	21,6	21,9	16,7	24,3	21,1	-15,6
<i>НІР_{05А}</i>		1,54	1,62	0,85	2,07		
<i>НІР_{05В}</i>		2,18	0,30	1,21	2,92		
<i>НІР_{05АВ}</i>		3,08	0,43	1,70	4,14		
<i>Sx- %</i>		2,92	3,20	2,47	3,63		

У цілому строки сівби характеризувались високою врожайністю товарних плодів. У середньому за чотири роки найвищою вона була у сорту

Гілея за температурного режиму ґрунту 10-12° С – 50,6 т/га, сорту Арабатський – 36,7 т/га, а найнижчу врожайність спостерігали у сорту Гілея (28,0 т/га) і сорту Арабатський (21,1 т/га) за температури 12-14° С.

Результати біохімічних аналізів плодів свідчать, що у фазі біологічної стиглості у сорту Гілея, вміст сухої речовини варіював у межах 8,4-7,4 %, за РТР ґрунту 6-8, 8-10° С при весняній сівбі і у сорту Арабатський – 8,0-7,0 % (табл. 5).

5. Біохімічний склад плодів гарбуза мускатного залежно від строків сівби у фазі біологічної стиглості (середнє за 2010-2013 рр.)

Строк сівби (фактор В)	Температурний режим ґрунту, ° С	Вміст у плодах			
		сухої речовини, %	цукру, %	вітаміну С, мг/100 г	каротину, мг/100 г
Весняна	Сорт Гілея (фактор А)				
	6-8° С	7,4	8,1	7,4	10,9
	8-10° С	7,9	8,3	7,7	11,1
Пізнєовесняна	10-12° С	8,2	8,6	7,8	11,4
	12-14° С	8,4	8,8	7,8	11,6
Весняна	Сорт Арабатський (фактор А)				
	6-8° С	7,0	7,8	7,2	11,5
	8-10° С (контроль)	7,4	8,0	7,4	11,6
Пізнєовесняна	10-12° С	7,9	8,2	7,7	11,9
	12-14° С	8,0	8,4	7,8	11,9

Проміжне місце займають весняні строки сівби з рівнем температурного режиму ґрунту 6-8° С коли вміст сухої речовини у плодах сорту Гілея становить 7,4 %, сорту Арабатський – 7,0 %, вміст цукру відповідно 8,1, 7,8 %, вітаміну С – 7,4, 7,2 мг/100 г і каротину – 10,9 і 11,5 мг/100 г. Аналогічні показники були і за інших строків сівби. Проте слід відзначити, що найкращі показники, були за температурного режиму ґрунту

12-14° С. Вміст сухих речовин гарбузах сорту Гілея станов 8,4 %, цукрів – 8,8 %, вітаміну С – 78 мг/100 г і каротину – 11,6 мг/100 г, у сорту Арабатський відповідно 8,0-8,4%, 7,8 і 11,9 мг/100 г.

Висновки

За результатами проведених досліджень встановлено, що в умовах південної частини західного Лісостепу України кращими строками сівби гарбузів сортів Гілея і Арабатський є пізньовесняна сівба за температурного режиму ґрунту 12-14° С яка забезпечує підвищену врожайність та якістю плодів.

Ефективними за комплексом та співвідношенням біохімічних показників у плодах у фазу біологічної стиглості є строки сівби за температурного режиму ґрунту 10-12° С, 12-14 ° С. Вміст сухої речовини у гарбузів сорту Гілея становив 8,2-8,4 %, цукрів 8,6-8,8%, вітаміну С 7,8 мг/100 г і каротину 11,4-11,6 мг/100 г, а сорту Арабатський відповідно 7,9-8,0%, 8,2-8,4%, 7,7-7,8 та 11,9 мг/100 г.

Список літератури

1. Барабаш О.Ю. Овочівництво / О.Ю. Барабаш / – К.: Вища школа, 1994.– 374 с.
2. Барабаш О.Ю. Технологія вирощування овочів і плодів / О.Ю. Барабаш / – К.: Вища школа, 2004. – 431с.
3. Барабаш О.Ю. Біологічні основи овочівництва / О.Ю. Барабаш, Л.К. Тараненко,З.Д.Сич. – К.: Арістей, 2005. – 348 с.
4. Болотських А.С. Энциклопедия овощевода / А.С. Болотських. – Х.: Фолио, 2005. – 791 с.
5. Лендел В.Ф. Вплив температурного режиму ґрунту на урожайність та якість плодів гарбуза столового в умовах південної частини західного Лісостепу України / В.Ф. Лендел // Зб. наук. праць ПДАТУ. – VII конференції

«Сучасні проблеми збалансованого природокористування». – Кам'янець-Подільський. – 2012. – С. 301-304.

б. Колесник І.І. Кількість і якість урожаю кавуна, дині і гарбуза в північному Степу України в залежності від зміни кліматичних умов / І.І. Колесник, І.В. Сидорка // Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тем. наук. збірник. – Х. – 2006. – Вип. 52. – С. 146-159.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ, ВЕЛИЧИНУ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОВ ТЫКВЫ МУСКАТНОЙ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

В.Ф. Лендел

В статье рассмотрены результаты исследований сроков сева по уровню температурного режима почвы и влияние на урожайность и качество тыквы мускатной. Результаты исследований показали, что в условиях южной части западной Лесостепи Украины лучшим сроком сева является позновесенний сев при температуре почвы на глубине 10 см до 12-14 °С.

Ключевые слова: Тыква мускатная, сорт, сроки сева, урожай.

THE INFLUENCE OF PLANTING DATES ON GROWTH AND DEVELOPMENT, YIELD AND QUALITY OF FRUITS PUMPKIN MUSKAT IN THE CONDITIONS OF WESTERN FOREST-STEPPE

V.F. Lendel

In the article the results of research of planting dates on the level of the temperature regime of soil and effect on the yield and quality of Muscat pumpkin. The results showed that in conditions of the South of Western forest-Steppe of Ukraine the best time of sowing is Pskovskaya sowing when the soil temperature at a depth of 10 cm to 12-14 °C.

Key words: Muscat pumpkin, variety, sowing time, crop.

УДК 581.132:633.15:631.84

**ОЦІНКА ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ РОСЛИН КУКУРУДЗИ З
ВИКОРИСТАННЯМ ПОРТАТИВНОГО ПРИЛАДУ ФЛОРАТЕСТ ЗА
РІЗНИХ РІВНІВ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ**

І.В. ЛОГІНОВА, кандидат сільськогосподарських наук

Є.В САРАХАН., кандидат сільськогосподарських наук

Р.В. СОНЬКО

М.Ф. СТАРОДУБ, доктор біологічних наук

В.О. РОМАНОВ, доктор технічних наук

Наведено результати випробування портативного флуорометра вітчизняного виробництва Флоратест на посівах кукурудзи для оцінки можливості його використання для діагностики азотного живлення рослин. Отримані дані свідчать про існування тісної зворотної залежності між індикаторним показником впливу екзогенних факторів (функція $(F_m - F_o)/F_m$) і вмістом азоту в індикаторному листку кукурудзи (коефіцієнт кореляції (r) у фазу 4-5 листків становив 0,82, 9-10 листків – 0,58) та врожайністю зерна (відповідно 0,76 і 0,83). Отже, використання приладу Флоратест для індикації умов живлення рослин кукурудзи є перспективним і потребує проведення детальніших досліджень.

Ключові слова: флуорометр, Флоратест, кукурудза, азотні добрива

Давно відомо, що досягнути високих урожаїв усіх сільськогосподарських культур, і кукурудзи зокрема, можливо лише за дотримання вимог сучасних технологій їх вирощування. Ефективність технологій залежить від того, наскільки вони здатні врахувати вимоги культури за змінних умов. Тому необхідною складовою стає постійний контроль за станом рослин у посівах протягом вегетації, що можливе за використання різних методів діагностики [4].

Сучасний ринок пропонує цілий ряд методик і приладів для діагностики живлення рослин. Проте легкість їх використання часто поєднується зі

складністю інтерпретації отриманих результатів, що зумовлює прагнення вчених до детальнішого вивченні ефективності їх запровадження.

Внаслідок біологічних особливостей кукурудза дуже вимоглива до умов мінерального живлення, особливо до забезпечення азотом, який має надходити в рослину протягом усього періоду вегетації, тому його внесення потребує продуманого адміністрування.

Фотосинтез є одним із процесів у рослині, який дуже чутливий до змін умов існування, а азотові у ньому належить одна з головних функцій. Саме тому найбільше застосовуються прилади, які дозволяють оцінити азотний статус рослин, використовуючи *опосередковані* дані фотосинтетичної діяльності листка. На цьому базуються методи використання спектральних характеристик листка (N-Tester, N-Sensor, цифрові фотокамери, дистанційні методи зондування тощо). Розроблений Інститутом кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України портативний прилад Флоратест вирізняється серед інших тим, що дозволяє провести *прямий* аналіз фотосинтетичної діяльності листка. Робота приладу базується на властивості хлорофілу випромінювати (флуоресціювати) надлишки поглинутого світла залежно від порушень окремих ланок фотосинтезу, спричинених різними впливами на рослини [6].

Метою нашого дослідження було випробування приладу Флоратест у посівах кукурудзи для оцінки можливості його використання для діагностики азотного живлення рослин.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження було проведене в польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва імені О.І. Душечкіна Національного університету біоресурсів і природокористування України (с. Пшеничне, Васильківський р-н, Київська обл.) у 2012 році. Гібрид кукурудзи Дельфін F1 висівали на зерно у першій декаді травня у зерно-буряковій сівозміні після буряків цукрових.

Ґрунт дослідної ділянки – лучно-чорноземний карбонатний легкосуглинковий на лесовидному суглинку, орний шар якого характеризується

слабко лужною реакцією ґрунтового розчину (рН 8,0), середнім вмістом гумусу (3,94%), сполук азоту, що легко гідролізують (72,8 мг/кг) та рухомого фосфору (26,3 мг/кг) і низьким – обмінного калію (90,2 мг/кг).

Мікропольовий дослід (площа облікової ділянки 30 м² за 4-разової повторності) проводили за такою схемою: 1. Без добрив (контроль); 2. P₉₀K₉₀ (фон); 3. Фон + N₆₀; 4. Фон + N₁₂₀; 5. Фон + N₁₂₀ + N₆₀ (кореневе підживлення у фазу 5-6 листків); 6. Фон + N₁₈₀; 7. Фон + N₂₄₀; 8. Фон + N₃₆₀. Доза добрив N₁₂₀P₉₀K₉₀ (яку прийнято за «одинарну») є рекомендованою для цих умов.

Вимірювання приладами Флоратест та N-Tester здійснювали на наймолодшому повністю сформованому листку у фазах 4–5 листків і 9–10 листків кукурудзи. Одночасно визначали вміст нітратного азоту в орному шарі ґрунті (0–25 см) іонометричним методом (ДСТУ 4729:2007), а в індикаторному листку та у всій рослині – вміст азоту після мокрого озолення за Гінзбург з реактивом Несслера. Облік урожайності здійснювали поділянково у фазі повної стиглості зерна.

Портативний однопроменевий флуорометр Флоратест, розроблений науково-інженерним центром мікроелектроніки Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова (автори А. Снегур і В.Корсунський), є єдиним приладом для визначення індукції флуоресценції хлорофілу, який серійно випускається в Україні [6].

Прилад N-Tester, або хлорофіл-метр, розроблений компанією «Yara» для визначення необхідності підживлення рослин азотом, принцип його роботи полягає в оцінці вмісту хлорофілу (інтенсивності зеленого забарвлення листка) за рахунок вимірювання різниці між поглинанням світла за довжини хвилі 650 нм, що відповідає максимальній абсорбції хлорофілами а і b, і 940 нм, що відповідає інфрачервоному спектру, в якому спектри хлорофілу не проходять [11].

Результати дослідження. Для аналізу впливу азотних добрив на показники фотосинтетичної діяльності листка для кожного з варіантів досліду

нами були побудовані та проаналізовані часові залежності інтенсивності флуоресценції хлорофілу (ІФХ), або крива Каутського.

Залежно від стану фотосинтетичного апарату інтенсивність флуоресценції хлорофілу *in vivo* може змінюватися у широкому діапазоні, що спостерігається при опромінюванні попередньо адаптованого до темряви листка рослини, при цьому інтенсивність флуоресценції спочатку різко зростає, потім поступово знижується. Цей ефект вперше був виявлений і досліджений Каутським і тому отримав назву «ефект Каутського», або ефект «індукції флуоресценції хлорофілу». Залежність інтенсивності флуоресценції хлорофілу від часу після початку опромінювання відома як індукційна крива чи крива індукції флуоресценції хлорофілу. Форма цієї кривої досить чутлива до змін, які відбуваються у фотосинтетичному апараті рослин при адаптації його до різних умов навколишнього середовища, що стало основою широкого використання ефекту Каутського в дослідженні фотосинтезу рослин і оцінки їх стану під впливом стресових факторів.

На рис. 1 наведена типова крива індукції флуоресценції хлорофілу (крива Каутського).

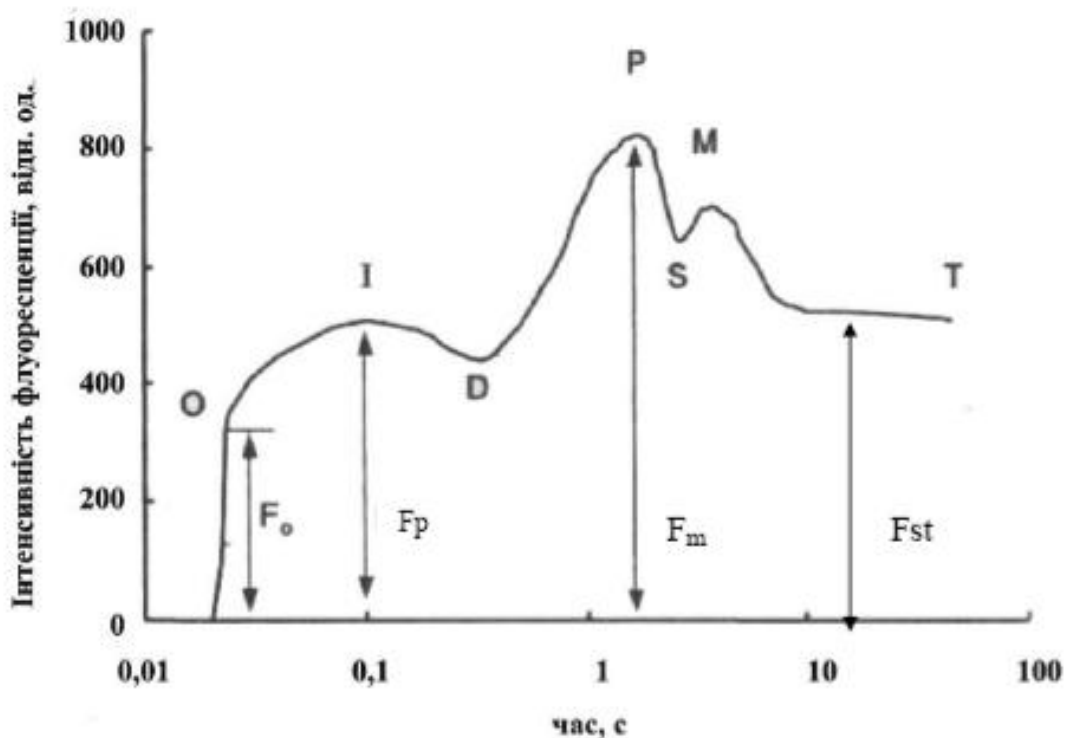


Рис. 1. Типова крива індукції флуоресценції хлорофілу [5]

Відомо, що певні відрізки кривої індукції флуоресценції хлорофілу є індикаторами відповідних фізіологічних процесів у ланцюгу фотосинтезу і порушення окремих ланок фотосинтезу проявляються у змінах характеристик кривої [5].

В основі методу індукції флуоресценції хлорофілу лежать фотохімічні процеси, які відбуваються у листках рослини. Квантова енергія, яку отримує листок рослини під час опромінювання, перетворюється на фотохімічну реакцію (основну реакцію фотосинтезу) та супутні теплову дисипацію і флуоресценцію, які конкурентні до фотосинтезу. Прямих експресних методів оцінки процесу фотосинтезу не існує, але аналіз конкурентного до фотосинтезу процесу, яким є флуоресценція, дає змогу проводити експрес-діагностику фотосинтетичного апарату рослин [3].

Використання вказаних характеристик важливе, перш за все, під час підбору і виведення стійкіших та продуктивніших сортів, при використанні агротехнічних заходів, що сприяють підвищенню стійкості рослин проти стресових факторів, або послаблюють дію несприятливих факторів. У цих умовах важливе місце належить методам оцінки фізіологічного стану рослин у реальному часі, їх стійкості проти нестачі вологи чи високих температур для вибору оптимального засобу протистояння фактору впливу. Метод оцінки інтенсивності флуоресценції хлорофілу рослин дає об'єктивну експресну інформацію про функціонування фотосинтетичного апарату досліджуваної рослини при зміні умов [9,10].

Варто відзначити, що для наших дослідів були використані повністю сформовані листки рослин кукурудзи. Визначення спектральних характеристик флуоресценції листка проводилися з його поверхні неінвазійно без порушення цілісності органу безпосередньо за вирощування рослин у польових умовах. Це дозволило здійснити вивчення пластидних і вакуолярних пігментів в їх природному стані і уточнити розвиток біофізичних і фізіолого-біохімічних процесів, які відбуваються в живому листку, що визначають важливі аспекти

фотосинтетичної діяльності. Інтенсивність флуоресценції зразка визначали у відносних одиницях.

Дослідженнями вчених з'ясовано, що несприятливі умови живлення рослин призводять до функціональних змін пігментного комплексу листя, які за своєю дією подібні до хлорозу. Цим зумовлене погіршення загального фізіологічного стану рослин і, як наслідок, зниження врожаю. Незважаючи на вивченість розглянутих взаємозв'язків, на нашу думку, важливо з'ясувати структурно-функціональні зміни пластидного апарату, які виникають у листках рослин кукурудзи за різних режимів живлення. Це завдання вирішувалося нами за допомогою приладу Флоратест.

Виходячи з того, що портативний прилад Флоратест працює в експрес-режимі, нами виконувалася діагностика змін пігментного комплексу листків рослин кукурудзи як за допомогою цього приладу, так і в порівнянні з результатами за використання традиційних агробіологічних та біохімічних методів.

Після аналізу кривої флуоресценції хлорофілу залежно від норми внесення азотних добрив, нас зацікавило питання залежності характеристик кривої від показників азотного живлення рослин. Показники кривої індукції флуоресценції хлорофілу було опрацьовано і найбільшій увазі приділено функції $(F_{pl} - F_0)/F_m$, оскільки, як вказують автори [5], вона є *індикаторним показником впливу екзогенних факторів* (ШВЕФ).

Так, дані наших досліджень засвідчили існування оберненої залежності між індикаторним показником і дозою внесеного азоту добрив: у фазу 4–5 листків коефіцієнт кореляції (r) становив 0,65, 9–10 листків – 0,54, що вказує на середній зв'язок. Також ми відзначили, що середній зв'язок існував і між індикаторним показником та вмістом нітратного азоту в ґрунті (коефіцієнти кореляції становили відповідно 0,69 і 0,67). Таким чином, можна зробити попередній висновок, що підвищення доз азотних добрив сприяло покращенню азотного режиму ґрунту, що посилювало фотосинтетичні процеси в рослинах.

Нітратний азот у ґрунті є основним джерелом азотного живлення рослин, що позначається на утилізації рослиною азоту. У наших дослідженнях збільшення вмісту нітратів у ґрунті призводило до відповідного зростання вмісту загального азоту в індикаторному листку кукурудзи (на якому проводили вимірювання приладом). Нами встановлено, що розрахований ПВЕФ знаходився у тісному оберненому зв'язку з вмістом азоту в індикаторному листку: у фазу 4-5 листків він був сильним ($r=0,82$), 9-10 листків – середнім ($r=0,58$). Це дозволило нам стверджувати, що умови азотного живлення кукурудзи позитивно позначились на фотосинтетичних процесах у рослині, що знайшло відображення у показниках приладу Флоратест. Між показниками приладів N-Tester і Флоратест зв'язку не встановлено.

На основі одержаних даних можна зробити загальний висновок, що індукція флуоресценції хлорофілу чутлива до змін умов азотного живлення рослин кукурудзи і прилад Флоратест може бути перспективним у встановленні умов мінерального живлення рослин кукурудзи та рекомендований для подальших досліджень.

Оскільки було встановлено зв'язок між показниками азотного живлення рослин і показниками приладу Флоратест, ми простежили залежність між урожайністю зерна кукурудзи і характеристиками кривої Каутського.

Одержані нами дані засвідчили сильний обернений зв'язок між вказаними показниками в обох фазах росту і розвитку рослин (рис. 2).

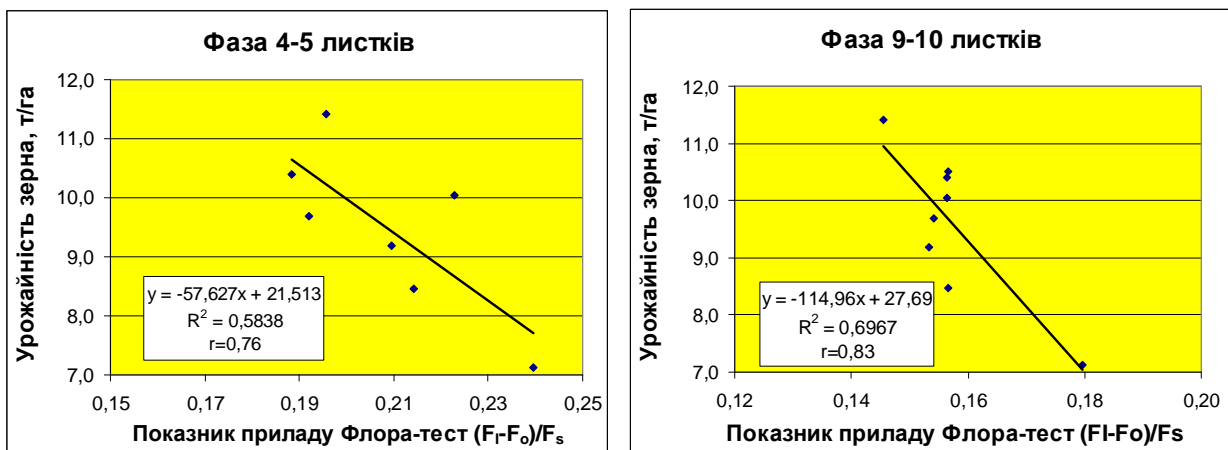


Рис. 2. Залежність між урожайністю зерна кукурудзи і показниками приладу Флоратест

На нашу думку, ріст рівня індукції флуоресценції хлорофілу є результатом порушення ферментативних процесів фотосинтезу, які відбуваються у темряві, наслідком чого є блокування процесу окислення акцептора фотосистеми I. Це, в свою чергу, призводить до послідовної відбудови ферментів-переносників електротранспортного ланцюга хлоропластів і накопиченню первинного акцептора фотосистеми II у відбудованому стані, який характеризується максимальною індукцією флуоресценції.

Зміна індукційних і спектральних характеристик флуоресценції листової пластинки рослин кукурудзи спостерігається за дії різних режимів живлення та способів внесення добрив.

У багатьох літературних джерелах показано [1,2], що умови живлення рослин перш за все впливають на інтенсивність фізіологічних процесів, які відбуваються у рослинах і відповідають за інтенсивність і тривалість процесів росту, а також на величину і якість урожаю. За оптимального режиму живлення відбувається достатньо інтенсивний ріст рослини, гарна облистяність, та інтенсивний розвиток її кореневої системи, що забезпечує стабільний врожай високої якості. В умовах несприятливих режимів живлення різко пригнічуються процеси росту надґрунтової частини і кореневої системи рослини, змінюється колір її листя, виникають внутрішні анатомічні зміни окремих органів і тканин, знижується врожай.

Так, у варіанті з підживленням азотом (Фон + N₁₂₀ + N₆₀) показники ІФХ найбільш позитивно відображають стан рослин. У варіантах Фон + N₁₈₀ та Фон + N₂₄₀ за високих доз азоту характер змін індукції флуоресценції хлорофілу залежно від різних режимів живлення, на нашу думку, визначався змінами функціонування реакційних центрів фотосистем I і II та електротранспортного ланцюга.

Норма азоту 360 кг/га (варіант 8) виявилась фітотоксичною, свідченням чого було пригнічення ростових процесів та зменшення маси рослин, що ми відзначали вже на початку вегетації. У результаті, в цьому варіанті спостерігали

деяке зниження врожайності, що свідчить, з одного боку, про появу у пігментній матриці пасток енергії збудження, які здійснюють її нерадіаційну дисипацію, з іншого, підсилювалася міграція енергії збудження на агреговані форми хлорофілу у результаті конформаційних змін у мембранах хлоропластів, які виникали під впливом несприятливих режимів живлення. Про це свідчило, перш за все, зменшення інтенсивності флуоресценції хлорофілу в короткохвильовій і довгохвильовій областях.

За результатами досліджень можна стверджувати, що з погляду економічної доцільності найбільш оптимальною за врожайністю і нормою азоту виявилась N_{180} . Унесенні його за такої норми у два строки ($N_{120} + N_{60}$ у кореневе підживлення) урожайність не підвищилась порівняно з одноразовим внесенням всього азоту до посіву. Але не можна категорично стверджувати, що це недоцільно. Можливо, що в рік проведення досліду за конкретних умов «клімат – живлення» ефект нівелювався, а за інших погодних умов він міг проявитися суттєвіше. Можна вважати, що ріст індукції флуоресценції хлорофілу за різного удобрення скоріше за все спричинюється конформаційними змінами мембран хлоропластів, у результаті чого може бути зменшена проникність для ендогенних акцепторів електронів.

Останнім часом деякі автори [7,8] висловлюють припущення, що ріст індукції флуоресценції хлорофілу зумовлений фазовими переходами у ліпідних компонентах тилакоїдних мембран. Виявлені розбіжності між удобреними рослинами і контролем можуть свідчити про перерозподіл енергії збудження між фотосистемами I і II, який регулюється зміною конформаційного стану мембран і в нашому досліді є наслідком дії стресу.

Висновки

1. Встановлено існування прямого середнього зв'язку між індикаторним показником впливу екзогенних факторів $[(F_{pl} - F_o)/F_m]$, визначеним на основі показників приладу Флоратест, і нормою внесеного азоту добрив (у фазу 4–5 листків коефіцієнт кореляції становив 0,65, 9–10 листків – 0,54) та вмістом нітратного азоту в ґрунті (відповідно за фазами $r=0,69$ і $r=0,67$).

2. ПІВЕФ знаходився у тісному оберненому зв'язку з вмістом азоту у індикаторному листку кукурудзи: у фазу 4–5 листків зв'язок був сильним ($r=0,82$), а 9–10 листків – середнім ($r=0,58$).

3. На основі попередніх висновків можна стверджувати, що індукція флуоресценції хлорофілу чутлива до змін умов азотного живлення рослин кукурудзи, тому прилад Флоратест може бути перспективним у встановленні умов мінерального живлення рослин кукурудзи і рекомендований для подальших досліджень.

4. Показано сильний обернений зв'язок між ПІВЕФ і врожайністю зерна кукурудзи (коефіцієнт кореляції становив відповідно за фазами 0,76 та 0,83). За проведення подальших досліджень прилад Флоратест може виявитись перспективним для прогнозування врожайності зерна кукурудзи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Григорюк І. П. Ріст пшениці і кукурудзи в умовах посухи та його регуляція / І. П. Григорюк, О. І. Жук. – К.: Науковий світ, 2002. – 118 с.

2. Гуляев Б. И. Фотосинтез и продуктивность растений: проблемы, достижения, перспективы исследований / Б. И. Гуляев // Физиол. биохим. культ. растений. – 1996. – № 1/2. – С. 15–35.

3. Корнеев Д. Ю. Информационные возможности метода индукции флуорисценции хлорофилла / Д. Ю. Корнеев. – К.: «Альтерпрес», 2002. – 188 с.

4. Наукові основи дистанційного моніторингу стану посівів зернових / Т. М. Шадчина; відп. ред. В. В. Моргун; НАН України, Інститут фізіології рослин і генетики. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 220 с.

5. Портативний флуорометр «Флоратест»: Настанова з експлуатації. – Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, 2011. – 27 с.

6. Сімейство портативних приладів «Флоратест»: підготовка до серійного виробництва / [Романов В. О., Артеменко Д. М., Брайко Ю. О., та ін.] // Комп'ютерні засоби, мережі та системи. – 2011. – № 10. – С. 85–93.

7. Archer E.E. The effect of plant spacing on the water status of soil and grapevines / E. E. Archer, H. C. Strauss // *S. Afr. J. End. Vitis*. – 1989. – № 10. – P. 49–58.

8. Berry J. Photosynthetic response and adaptation to temperature in higher plants / J. Berry, O. Bjorkman // *Ann. Rev. Plant Physiol.* – Inc. Palo Alto. – California, USA. – 1980. – № 31. – P. 491–543.

9. Foyer C. H. Harbinson J. Relationships between antioxidant metabolism and carotenoids in the regulation of photosynthesis / In: *The Photochemistry of Carotenoids*. Ed.: Frank H.A., Young A.J., Cogdell R.J. Kluwer Acad. Publish. : The Netherlands, 1999. – P. 305–325.

10. Gruszecki W. Does the xanthophyll cycle take part in the regulation of fluidity of the thylakoid membrane? / W. Gruszecki, K. Strzalka // *Biochim. biophys. acta*. – 1991. – № 2. – P. 310–314.

11. MacKown C. T. Using early-season leaf traits to predict nitrogen sufficiency of burley tobacco / C. T. MacKown, T. G. Sutton // *Agronomy J.* – 1998. – Vol. 90. – P. 21–27.

ОЦЕНКА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОРТАТИВНОГО ПРИБОРА ФЛОРАТЕСТ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ

ЛОГИНОВА И.В., САРАХАН Е.В., СОНЬКО Р.В., СТАРОДУБ Н.Ф.,
РОМАНОВ В.А.

Приведены результаты испытания портативного флуориметра отечественного производства Флоратест в посевах кукурузы с целью оценки возможности использования его для диагностики азотного питания растений. Полученные данные свидетельствуют о существовании тесной обратной зависимости между индикаторным показателем влияния экзогенных факторов (функция $(F_m - F_o)/F_m$) и содержанием азота в индикаторном листке кукурузы (коэффициент корреляции составлял в фазу 4-5 листков 0,82, в фазу 9-10 листков – 0,58), также урожайностью зерна (соответственно по фазам 0,76 и 0,83). Таким образом, использование прибора Флоратест с целью индикации условий питания растений кукурузы является перспективным и требует проведения более детальных исследований.

Ключевые слова: флуориметр, Флоратест, кукуруза, азотные удобрения

EVALUATION THE PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF CORN PLANTS USING A PORTABLE FLUORMETER FLORATEST UNDER DIFFERENT LEVELS OF NITROGEN NUTRITION

LOGINOVA I.V., SARAKHAN E.V., SONKO R.V., STARODUB M.F.,
ROMANOV V.O.

The results of testing the portable Ukrainian fluorometer Floratest on corn to assess the possibility of its use for diagnosis of nitrogen nutrition of plants are presented. The findings suggest the existence of a close inverse relationship between the indicated index of exogenous factors influence (function $(F_m - F_o)/F_m$) and the nitrogen content in the indicating corn leaf (the correlation coefficient was in the growth stage V5 $r = 0.82$, in V10 $r = 0.58$), as well as grain yield ($r = 0.76$ and $r = 0.83$ respectively to growth stages). Thus, the use of the device Floratest to indicate the conditions of nutrients supply of corn plants is promising and requires more detailed studies.

Key words: fluormeter, Floratest, corn, nitrogen fertilizers

УДК 635.652/.654:631.558.3

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ КВАСОЛІ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

О.В. Овчарук, докторант

Подільський державний аграрно-технічний університет

*Розглянуто результати досліджень високопродуктивних сортів квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.), їх продуктивність в умовах Західного Лісостепу. З'ясовано, що сорти мали різну характеристику елементів продуктивності. За кількістю бобів з рослини кращими виявились сорти квасолі звичайної: Перлина, Мавка, Отрада, Несподіванка, Первомайська та Дніпрянка.*

Найбільшу масу зерен з рослини одержали у сортів Харківська штамбава, Мавка, Перлина, Несподіванка, Первомайська та Подоляночка.

Ключові слова: квасоля звичайна, сорт, біометричні параметри, продуктивність.

Вирощування і споживання квасолі в Україні набуває широкого розповсюдження. Низьке виробництво високобілкових продуктів харчування тваринного походження, їх висока собівартість, дає поштовх для збільшення площ під зернобобовими культурами [4, 5]. Для ефективного використання біологічного потенціалу сортів квасолі і ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу важливе значення має розробка та впровадження у виробництво нової адаптивної сортової технології вирощування. Тому, лише всебічне вивчення агробіологічних особливостей та технології вирощування квасолі, є умовою для отримання високих показників продуктивності та збільшення виробництва зерна.

Ріст і розвиток рослин і формування їх продуктивності є важливими показниками, які характеризують продукційний процес сільськогосподарських

культур, зокрема квасолі звичайної [3, 4, 6]. Інтенсивність ростових процесів прямо пропорційно збільшує продуктивність бобових культур [6]. У свою чергу інтенсифікація процесів росту і розвитку зумовлюється впливом екологічних, едафічних та біотичних факторів [1, 4, 6], проте домінуюча роль належать сортам і технології вирощування [1, 2, 7]. Важливу роль у формуванні продуктивності бобових культур відіграють технологічні заходи, які за сприятливої взаємодії нерегульованих факторів може досягти 85 % і більше [3]. На відмінну від технологічних заходів, роль сорту, як одного із найбільш доступних і ефективних засобів виробництва, постійно зростає і його вклад, за даними останніх років, у приріст урожайності оцінюється в 30-50 % [1, 2].

Квасоллю за характером росту розділяють на два типи: індетермінантний (незавершений) та детермінантний (завершений). За типом куща вона буває: витка, напіввитка, з завитою верхівкою, напівкущова та кущова. Довжина стебла рослини знаходиться в межах від дуже короткого (<20 см) до дуже довгого (>250 см). Насіння за масою 1000 штук буває від дуже дрібного (<101 г) до дуже крупного (>800 г), з різним характером забарвлення [2, 6, 9]. Для вирощування квасолі на зерно сорти мають бути детермінантними, з стійкими проти розтріскування бобами, одночасно дозрівати, з високою стійкістю проти хвороб та шкідників, придатними для механізованого збирання, з високою врожайністю та дуже доброю розваристістю та смаковими якостями.

Мета досліджень. З'ясувати продуктивність квасолі залежно від сортових особливостей в умовах Західного Лісостепу.

Матеріал і методика досліджень. Експериментальну частину досліджень проводили впродовж 2012-2013 рр. на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету.

Ґрунт – чорнозем глибокий малогумусний, середньо суглинковий на лесі. Вміст гумусу (за Тюрінім) в орному шарі – 3,4-3,8 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 10,5-12,2 мг/100 г ґрунту,

рухомого фосфору (за Чіріковим) – 16,5 мг/100 г ґрунту, калію (за Чіріковим) – 21,0 мг/100 г ґрунту, рН (сольове) – 7,3.

Кліматичні умови Західного Лісостепу характеризуються достатньою кількістю тепла, але нестійким зволоженням. Значне підвищення температури спостерігається протягом березня-квітня та квітня-травня. Літній період відзначається високими і сталими температурами: у липні – до 20° С, у серпні – 22-23° С. Теплий період триває в межах 230-265 днів, а період активної вегетації (температура понад 10° С) коливається від 155 до 170 днів. Сума активних температур становить 2300-2750° С, ГТК досягає 1,3-2,0, річна кількість опадів коливається в межах 498-675 мм на заході – до 790 мм, за середньої температури повітря 7,8° С.

Використовували сорти кvasолі звичайної, внесені до реєстру сортів, дозволених для використання на території України. Їх експертизу проводили за «Ідентифікацією ознак зернобобових культур (кvasоля, нут, сочевиця)» [8]. Кvasолію сіяли широкорядним способом з міжряддям 45 см. Загальна площа ділянки становила – 45,0 м², облікова – 25,2 м².

Результати досліджень. З'ясовано, що біометричні параметри рослин залежно від сорту мали певні відмінності (табл. 1).

1. Біометричні параметри рослин кvasолі звичайної залежно від сорту (середнє за 2012-2013 рр.)

Сорт	Висота, см			Кількість, шт.	
	рослини	прикріпленія нижнього бобу	від поверхні ґрунту до кінчика нижнього бобу	міжвузлів	гілок
Галактика	32,2	15,8	5,7	9,8	2,4
Харк. штамбова	88,1	16,6	5,8	9,6	3,2
Мавка	62,4	16,1	6,9	12,7	3,5
Перлина	98,2	14,3	4,1	21,1	3,8
Щедра	40,3	14,2	4,4	17,3	4,3
Веселка	73,8	16,3	4,6	13,4	2,8
Отрада	40,6	14,7	5,9	22,3	4,9

Докучаєвська	64,5	15,4	6,2	26,1	3,3
Несподіванка	54,9	16,2	6,4	31,0	3,5
Ювілейна 287	29,7	16,6	6,9	9,1	4,0
Первомайська	52,4	14,8	5,1	22,4	4,2
Дніпрянка	72,5	9,2	2,1	24,3	3,2
Станичная	38,6	17,2	5,6	11,8	3,3
Буковинка	53,9	14,5	6,7	19,3	2,9
Надія	49,8	14,9	6,8	19,4	3,5
Подoliaночка	52,8	15,4	7,1	18,5	3,2

Так, нами було встановлено, що висота рослин значно варіювала залежно від сортових особливостей квасолі. Досліджувані сорти за висотою рослини розподілились так: низькі (< 51 см) – Галактика, Щедра, Отрада, Ювілейна 287, Станичная, Надія; середні (51-70 см) – Мавка, Докучаєвська, Несподіванка, Первомайська, Буковинка, Подoliaночка; високі (>70 см) – Харківська штамбова, Перлина, Веселка, Дніпрянка.

Щодо висоти прикріплення нижнього бобу та відстані від поверхні ґрунту до кінчика нижнього бобу відомо, що ці показники характеризують придатність до механізованого збирання квасолі. Нашими дослідженнями встановлено що висота прикріплення нижнього бобу була найвищою у сорту Станичная 17,2 см, Харківська штамбова, Ювілейна 287 – 16,6 см, а також у сортів Веселка – 16,3 см, Мавка – 16,1 см, найнижчою у сорту Дніпрянка – 9,2 см.

Проведені спостереження свідчать, що сорти різнилися за кількістю міжвузлів та гілок. Найбільша кількість міжвузлів була у сорту Несподіванка – 31,0 шт., найнижчою у сорту Харківська штамбова, Галактика – 9,6 та 9,8 шт.

Найбільшу кількість гілок відзначали у сорту Отрада – 4,9 шт., найменшу у сорту Галактика – 2,4 шт.

У процесі утворення органічної речовини відбувається її накопичення у всіх частинах рослин, проте максимальне накопичення сухої речовини не завжди свідчить про ефективність застосування того чи іншого заходу.

Сукупність елементів, що складають продуктивність рослин, називають структурою врожаю. Основними ознаками структури врожаю квасолі є: кількість бобів з однієї рослини, їх озерненість, кількість зерен з рослини, їх крупність (маса 1000 насінин) і маса зерен з рослини.

Так, найбільшу кількість бобів на рослині спостерігали у сорту Перлина – 38,1 шт., найменшу у сорту Станичная – 7,5 шт. Маса зерен з рослини частково залежала від попереднього показника, але більшою мірою від сортових особливостей. Найбільшою вона була у сорту Перлина – 32,2 г і найменшою у сорту Ювілейна 287 – 6,8 г (табл. 2).

2. Продуктивність рослин квасолі звичайної залежно від сорту

(середнє 2012-2013 рр.)

Сорт	Кількість, шт.		Маса, г	
	бобів з рослини	зерен у бобі	зерен з рослини	1000 насінин
Галактика	8,3	3,9	11,6	376,5
Харк. штамбова	25,2	4,4	30,7	290,3
Мавка	26,5	5,3	27,9	214,6
Перлина	31,8	5,8	32,2	193,2
Щедра	21,2	4,5	16,4	154,1
Веселка	9,9	3,6	12,1	325,8
Отрада	27,4	3,2	19,6	233,2
Докучаєвська	22,1	4,8	20,7	216,5
Несподіванка	27,3	5,3	28,2	195,1
Ювілейна 287	5,1	4,8	6,8	275,0
Первомайська	26,8	3,9	27,4	255,3
Дніпрянка	26,3	4,1	24,5	249,4
Станичная	7,5	4,4	17,2	568,2
Буковинка	23,1	4,6	24,6	235,1
Надія	22,3	4,7	24,8	220,3
Подoliaночка	23,4	4,9	27,5	245,8

Маса 1000 насінин є цінною ознакою, яка характеризує якість насіння. Досліджувані сорти за цим показником розділені за групами: мала (101-200 г) – Перлина, Щедра, Несподіванка; середня (201-400 г) – Галактика, Харківська штамбова, Мавка, Веселка, Отрада, Докучаєвська, Ювілейна 287, Первомайська, Дніпрянка, Буковинка, Надія, Подоляночка; велика (401-800 г) – Станичная.

Висновки

Таким чином нами встановлено, що за кількістю бобів з рослини кращими виявились сорти квасолі звичайної: Перлина, Мавка, Отрада, Несподіванка, Первомайська та Дніпрянка.

Найбільша маса зерен з рослини одержана у сортів Харківська штамбова, Мавка, Перлина, Несподіванка, Первомайська та Подоляночка.

Список літератури

1. Авадэний Л.П. Результаты и перспективы селекции фасоли в Молдове / Л.П. Авадэний, В.И. Возиян, М.Г. Таран // Всероссийский научно-производственный журнал Зернобобовые и крупяные культуры, 2013. – № 4 (8). – С. 34-37.
2. Створення нових сортів квасолі та їх впровадження у виробництво / Голохоринська М.Г., Овчарук О.В., Величко С.Й., Вихристюк М.А. // Міжвід. темат. наук. зб. інституту рослинництва ім. Юр'єва УААН. – Харків. – 2005. – № 90 – С. 149-152.
3. Камінський В.Ф. Агробіологічні основи інтенсифікації вирощування зернобобових культур в Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.01.09 - «Рослинництво» / В.Ф. Камінський. – Вінниця, 2006. – 48 с.
4. Овчарук О.В. Характеристика сортів квасолі звичайної в умовах Лісостепу західного / О.В. Овчарук // Зб. наук. праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2013. Вип. 17 (том I) – С. 236-239.

5. Полянская Л.Н. Новые сорта фасоли / Л.Н. Полянская, Н.И. Загинайло // Селекция и семеноводство. - №3, 1991. – С. 39-40.
6. Наукові основи сучасних технологій вирощування високобілкових культур / [В.Ф. Петреченко, А.О. Бабич, С.І. Колісник та ін.] // Вісник аграрної науки. – К., 2003. – С. 15-19.
7. Стаканов Ф.С. Фасоль. /Ф.С. Стаканов – Кишинев: Штиинца. – 1986, С. 168.
8. Ідентифікація ознак зернобобових культур (квасоля, нут, сочевиця) (навчальний посібник) / [Кириченко В.В., Кобизєва Л.Н., Петренкова В.П., та ін.]: за ред. академіка В.В. Кириченка. Харків: ІР ім. В.Я. Юрєва УААН, 2009. – 118 с.

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ФАСОЛИ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Овчарук О.В.

*Рассмотрены результаты исследований высокопродуктивных сортов фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.), их производительность в условиях Западной Лесостепи. Выяснено, что сорта имели разную характеристику элементов продуктивности. По количеству бобов из растения лучшими оказались сорта фасоли обыкновенной: Перлина, Мавка, Отрада, Несподиванка, Первомайска и Днепрянка.*

Наибольшую массу зерен из растения получили у сортов Харьковская штамбовая, Мавка, Перлина, Несподиванка, Первомайска и Подоляночка.

Фасоль обыкновенная, сорт, биометрические параметры, продуктивность.

PRODUCTIVE VARIETIES OF BEANS IN THE CONDITIONS OF WESTERN FOREST-STEPPE

Ovcharuk O.V.

*The results of investigations of high-yielding varieties of beans (*Phaseolus vulgaris* L.), their performance in the conditions of Western forest-Steppe. Found*

that grades have different characteristic elements of productivity. The number of beans from the plant was the best sorts of kidney beans: Perlina, Mavka, Otrada, Nespodyvanka, Pervomayska and Dnepryanka.

The largest mass of grains from the plant got in varieties of Kharkivska stambova, Mavka, Perina, Nespodyvanka, Pervomayska and Podolyanochka.

Key words: kidney bean, sort, biometric parameters, productivity.

УДК: 631.8:633.15.003.13:631.153.7

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗА ПРЯМОЇ СІВБИ

А. В. БИКІН, доктор сільськогосподарських наук, член-кор. НААН України

О.В.ТАРАСЕНКО, аспірант*

Досліджено вплив різних доз мінеральних добрив на урожайність і якість зерна кукурудзи за прямої сівби (без обробітку ґрунту). Найвищий урожай і найкращу якість продукції одержано за внесення $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$. Проте показник урожайності порівняно з аналогічним за традиційного обробітку був нижчим на 0,93 т/га за вищих вмісту білка на 1,11 %, жиру – на 0,37 %, маси 1000 зерен – на 8,00 г. Подібна тенденція спостерігалась також на інших фонах удобрення за прямої сівби (без обробітку ґрунту).

Ключові слова: мінеральні добрива, кукурудза на зерно, урожайність, якість продукції, пряма сівба (без обробітку ґрунту), традиційний обробіток

У сучасному землеробстві України намітилася тенденція до мінімалізації обробітку ґрунту. Це зумовлено енергетичною кризою, зростанням континентальності клімату, значним проявом деградаційних процесів ґрунту і необхідністю зниження собівартості продукції. Однією з найефективніших технологій обробітку ґрунту для вирішення цих завдань є система no-till (нульовий обробіток), проте сучасні наукові дослідження в Україні із питань охорони ґрунтів і економії виробничих ресурсів, зокрема і мінеральних добрив, значно відстають від досвіду світових лідерів.

Існують різні гіпотези і дані щодо впливу нульового обробітку на продуктивність кукурудзи в перші роки його застосування. Найбільші напрацювання з цього питання мають науковці і практики США та Латинської Америки. За даними М. А. Martinez Gamíño et al. [7] перехід від традиційних способів обробітку ґрунту до прямої сівби кукурудзи може відбуватися без

* Науковий керівник – професор А. В. Бикін

зниження врожайності, а G. Oroku et al. [9], навпаки, констатували зниження цього показника.

Дослідження впливу нульового обробітку ґрунту на продуктивність сільськогосподарських культур активно проводилися також на Європейському континенті. Науковцями Франції встановлено зменшення врожайності кукурудзи на 2,95 т/га у перший рік застосування no-till [8], а I. Celika et al. [5] отримали на 0,11 – 0,42 т/га зерна більше порівняно з іншими технологіями.

Наукові здобутки України з питань дослідження нульового обробітку значно скромніші порівняно зі світовим досвідом. Так, М. І. Байдюк [1] і П. Г. Сокирко [3] відзначили зниження врожайності кукурудзи за відсутності обробітку ґрунту. Разом з тим, застосування цієї технології в господарствах ТОВ «Компанія Агромир» на Кіровоградщині сприяло отриманню врожайності зерна кукурудзи на рівні 9,0 т/га, що значно перевищувала середньостатистичні показники в Україні [2].

Незважаючи на розбіжності в результатах, дослідники дійшли висновку, що для отримання позитивного впливу нульового обробітку на показники якості ґрунту і продуктивності сільськогосподарських культур потрібно не менше 10 років. Цей час необхідний для формування потужного шару рослинних решток і відновлення фізичних параметрів ґрунтового покриву до рівня природного стану. Тому вивчення шляхів підвищення врожайності культур у перші роки застосування технології прямої сівби (без обробітку ґрунту) є актуальним.

Метою досліджень було вивчення впливу різних норм мінеральних добрив на врожайність і показники якості зерна кукурудзи за прямої сівби.

Методика досліджень. Дослідження з агрохімічної оцінки використання різних норм мінеральних добрив за прямої сівби кукурудзи на зерно проводилися протягом 2011 – 2012 рр. у досліді кафедри агрохімії та якості рослинництва ім. О.І. Душечкіна НУБіП України Бориспільського району Київської області. Площа облікової ділянки – 100 м², повторність досліду –

триразова. На дослідному полі вирощували гібрид кукурудзи Еміліо F1 (оригіна́тор – KWS).

Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений грубопилувато-легкосуглинковий на лесі, який характеризувався слабкокислою реакцією ґрунтового розчину, високим ступенем забезпечення рухомими сполуками фосфору і калію та середнім – обмінними кальцієм і магнієм.

Пряму сівбу насіння кукурудзи здійснювали сівалкою Super Walter W1770. У досліді вивчали традиційний обробіток ґрунту, який складався з дискування попередника (10-12 см), зяблевої оранки (25-27 см), передпосівної культивуації (10-12 см), сівби (4-5 см).

У дослідженні використовували прості добрива – аміачну селітру (ГОСТ 2–85), амофос (ГОСТ 18918–85), калій хлористий (ГОСТ 4568–95), сульфат магнію (ГОСТ 4523–77). На контролі добрива не вносили, а в решти варіантів їх дози кратно зростали від $N_{30}P_{25}K_{25}Mg_{15}$ до $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$ із кроком $N_{30}P_{25}K_{25}Mg_{15}$. У досліді відбирали зразки рослин кукурудзи, проводили біометричні виміри і лабораторні аналізи відповідно до існуючих методик і стандартів. Статистичну обробку даних здійснювали з використанням комп'ютерної програми Agrostat.

Результати досліджень та їхнє обговорення. Умови живлення кукурудзи на зерно і спосіб обробітку ґрунту значною мірою визначають величину її врожаю. Про це свідчать результати вивчення впливу різних норм мінеральних добрив на урожайність (табл.1). Як і очікувалося, найвищою вона була за використання оптимальної для зони Лісостепу норми мінеральних добрив ($N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$). За додаткового внесення поживних речовин у ґрунт приріст врожаю відносно контролю зріс на 35,7 %. Досить ефективною була норма $N_{60}P_{50}K_{50}Mg_{30}$, яка за впливом на урожайність істотно не відрізнялася від внесення $N_{90}P_{75}K_{75}Mg_{45}$. Варто зауважити, що у 2011 та 2012 роках у контрольному варіанті отримано відповідно 7,70 і 6,44 т/га зерна кукурудзи. Цей показник значно перевищував середньостатистичну врожайність цієї

культури в Україні (в 2011р. – 6,44 т/га, в 2012р. – 4,79 т/га) за рахунок високого вмісту основних елементів живлення у ґрунті дослідної ділянки.

1. Вплив різних норм мінеральних добрив на врожайність кукурудзи на зерно за прямої сівби (без обробітку ґрунту), 2011 – 2012 рр.

Варіант досліджу	Урожайність, т/га			Приріст до контролю		Зниження урожайності відносно традиційного обробітку*, т/га
	2011 р.	2012 р.	Середнє за 2 роки	т/га	%	
Без добрив (контроль)	7,70	6,44	7,07	-	-	- 0,61
N ₃₀ P ₂₅ K ₂₅ Mg ₁₅	9,01	8,28	8,65	1,57	22,3	- 0,38
N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀ Mg ₃₀	10,9	9,15	10,0	2,94	41,6	- 0,30
N ₉₀ P ₇₅ K ₇₅ Mg ₄₅	10,6	9,16	9,88	2,81	39,7	- 0,88
N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀ Mg ₆₀	11,8	10,1	11,0	3,88	54,9	- 0,93
НІР _{0,05} т/га	0,64	0,97				
S, %	1,95	3,45				

*Різниця між урожайністю кукурудзи за прямої сівби і традиційного обробітку в аналогічних варіантах досліджу

У 2011 р отримано вищу врожайність кукурудзи, ніж у 2012, що зумовлено погодними умовами. Відомо, що врожайність кукурудзи формується за рахунок опадів, сонячної радіації і температури повітря [6]. Тому, на нашу думку, основною причиною збільшення врожайності у 2011 р. були дощі у липні – серпні. За цей період випало на 50 мм більше опадів порівняно з аналогічними місяцями 2012 р., що сприяло оптимізації росту і розвитку рослин кукурудзи в критичний період щодо вологи.

Наші дослідження також було спрямовано на встановлення різниці між урожайністю кукурудзи за прямої сівби і традиційного обробітку. Одержані результати підтвердили зниження цього показника за відсутності підготовки ґрунту до сівби. За прямої сівби урожайність виявилась на 0,30 – 0,93 т/га нижчою. Помічено тенденцію до зростання різниці за цим показником між способами обробітку і збільшенням норми мінеральних добрив. Статистична

обробка даних показала, що протягом двох років внесення $N_{60}P_{50}K_{50}Mg_{30}$ і $N_{30}P_{25}K_{25}Mg_{15}$ у 2012 р. урожайність за різних способів обробітку ґрунту істотно не відрізнялася. Це зумовлено тим, що для оптимального росту та розвитку культури за проведення оранки необхідною є значна кількість доступних елементів живлення в орному шарі. Невеликі норми мінеральних добрив не мали високої ефективності за традиційного обробітку.

Незважаючи на зниження урожайності, за прямої сівби спостерігали покращення якості зерна кукурудзи (табл.2).

2. Вплив різних норм мінеральних добрив на якість зерна кукурудзи за прямої сівби (без обробітку), 2011 – 2012 рр.

Варіант досліджу	Вміст, %			Маса 1000 зерен, г
	білка	крохмалю	жиру	
Без добрив (контроль)	11,0	73,2	5,19	353
$N_{30}P_{25}K_{25}Mg_{15}$	9,78	74,1	4,96	360
$N_{60}P_{50}K_{50}Mg_{30}$	9,50	74,6	4,86	369
$N_{90}P_{75}K_{75}Mg_{45}$	9,80	74,4	4,95	369
$N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$	10,6	73,8	5,29	382
НІР _{0,05} т/га	0,49 – 0,73	0,54 – 0,72	0,25 – 0,32	16,0 – 17,5
S, %	1,46 – 2,14	0,22 – 0,30	1,53 – 1,92	1,33 – 1,46

За якістю зерна кукурудзи вирізнявся варіант з оптимальною нормою мінеральних добрив ($N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$). Саме збалансоване живлення стало передумовою формування його з більшим вмістом жиру і білка. Крім того, для цих показників якості виявлено тенденцію до зниження за норми $N_{60}P_{50}K_{50}Mg_{30}$ і підвищення – за $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$. Це зумовлено тим, що невелика кількість поживних речовин добрив сприяє зростанню врожайності й підсилює «ефект розведення». Так, маса 1000 зерен, а отже, і величина зернівок істотно зростали, а темпи нагромадження білків і жирів суттєво не змінилися. З іншого боку, високі норми мінеральних добрив посилювали синтез цих речовин. Вміст крохмалю в зерні обернено пропорційно залежав від процесів накопичення білка. Це пов'язано з тим, що зростання вмісту протеїну гальмувало відкладання вуглеводів у зернівках.

Загалом мінеральні добрива за прямої сівби сприяли формуванню зерна з кращими показниками якості порівняно з традиційним обробітком. Так, за внесення $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$ вміст білка був вищим на 1,11 %, жиру – на 0,37 %, маса 1000 зерен – на 8,00 г. За однакової норми мінеральних добрив різниця в показниках якості між способами обробітку виникала в результаті «ефекта розведення» і оптимізації процесів нагромадження поживних речовин у продуктивній частині рослин кукурудзи.

Незважаючи на формування зерна з більшою масою, врожайність за прямої сівби була нижчою. Це пов'язано з тим, що за оранки зростали густина стояння рослин і вихід зерна з качана. Саме останній показник зумовлював зниження врожайності кукурудзи за прямої сівби в дослідях інших науковців [10].

Висновки. У перші роки застосування прямої сівби відбувалося істотне зниження врожайності кукурудзи порівняно з аналогічним за традиційного обробітку. Проте показники якості (вміст білка, жиру і маса 1000 зерен) були вищими. Внесення $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$ за прямої сівби сприяло формуванню найвищого приросту врожаю зерна кукурудзи з високими показниками якості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Байдюк М. І. До оцінки щільності ґрунту за нульової технології обробітку / М. І. Байдюк // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2002. – Ч.2.– С.11-12.
2. Лункіна Т.І. Ефективність інтенсифікації виробництва сільськогосподарської продукції на основі no-till технології / Т. І. Лункіна // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2010. – Вип.3, т.1. – С.118-123
3. Сокирко П. Г. Продуктивність сільськогосподарських культур залежно від способів основного обробітку ґрунту / П. Г. Сокирко // Землеробство. – 2008. – Вип.80. – С.12-17
4. Effect of zero tillage and residues conservation on continuous maize cropping in a subtropical environment (Mexico) / P. Monneveux, E. Quillerou, C. Sanchez [et al.] // Plant and Soil. –2006. –№279.– P. 95–105

5. Impacts of different tillage practices on some soil microbiological properties and crop yield under semi-arid Mediterranean conditions / I. Celika, Z. B. Barut, I. Ortas [et al.] // International Journal of Plant Production. – 2011. – №5(3). – P. 237-254
6. Kemper W. D. No-till can increase earthworm populations and rooting depths / W. D. Kemper, N. N. Schneider, T. R. Sinclair // Journal of soil and water conservation. – 2011. – Vol. 66, no. 1. – P. 13-17
7. Martinez Gamiño M. A. Long term effect of conservation tillage in a corn-oat rotation system on corn and forage oat yield in the north-central region of Mexico / Miguel Angel Martinez Gamiño, Cesario Jasso Chaverria// 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World: world sc. conf., 1 – 6 August: Australia, 2010. – P.71-74
8. Nitrogen balance and irrigation water productivity for corn, sorghum and durum wheat under direct seeding into mulch as compared with conventional tillage in the Southeastern France / M. R. Khaledian, J. C. Mailhol, P. Ruelle [et al.] // Irrigation Science. – 2011. – №16(4) –P. 371-380
9. Opoku G. Wheat residue management options for no-till corn / Opoku G., Vyn T. J. // Can. J. Plant Science. – 1997. – №77. –P. 207–213.
10. Rivas E. Efecto de la labranza sobre las propiedades físicas y químicas del suelo y el rendimiento de maiz en los llanos altos del estado / Rivas E., Rodriguez M., Manrique U. // Monagas.Agron. Trop. – 1998. – № 48. – P.157–174.

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО ПРИ ПРЯМОМ ПОСЕВЕ

А.В. БЫКИН, О.В. ТАРАСЕНКО

Исследовано влияние различных норм минеральных удобрений на урожайность и качество зерна кукурузы при прямом посеве. Наиболее высокий урожай с наилучшим качеством продукции было при норме минеральных удобрений $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$. Однако показатель урожайности в этом варианте оказался на 0,93 т/га ниже по сравнению с традиционной обработкой. Вместе с тем, содержание белка был выше на 1,11%, жира – на 0,37%, масса 1000 зерен – на 8,00 г. Подобная тенденция характерна и для других вариантов удобрения при прямом посеве.

Ключевые слова: минеральные удобрения, кукуруза на зерно, урожайность, качество продукции, прямой посев (без обработки почвы), традиционная обработка

THE EFFECT OF FERTILIZERS SYSTEM ON CORN PRODUCTIVITY IN CONDITIONS OF DIRECT SOWING

ANATOLIY V. BYKIN, OLEKSIY V. TARASENKO

The effect of different rates of mineral fertilizers on the grain yield and grain quality of corn for direct sowing was researched. As a result, direct sowing highest grain yield with the it best quality was got with application $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$, it was on 0.93 t/ha lower in comparative with conventional technology. However, the protein content was on 1.11% higher, fat content on 0.37% and weight of 1000 grains on 8 gram. This trend is typical for other variants with fertilization for direct sowing.

Key words: mineral fertilizers, corn, grain yield, grain quality, direct sowing (without cultivation), conventional technology

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПІДІВ М'ЯСА МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ СИРОЇ КЛІТКОВИНИ У КОМБІКОРМАХ

Ю.В. Позняковський, аспірант*

Наведено результати досліджень з визначення впливу рівня сирої клітковини у комбікормі на показники жирнокислотного складу найдовшого м'яза спини молодняку кролів. Встановлено, що різний рівень сирої клітковини у комбікормах суттєво не впливає на загальний вміст ненасичених і насичених жирних кислот та їх співвідношення у ліпідах найдовшого м'яза спини.

Ключові слова: кролі, ненасичені жирні кислоти, насичені жирні кислоти, сира клітковина, комбікорми.

Кролівництво займає п'яте місце у світовому виробництві м'яса. Це зумовлено високими смаковими якостями кролятини, низькими калорійністю, вмістом холестерину, високими вмістом білка, лінолевої кислоти, мінеральних елементів та вітамінів, а також специфічною структурою м'язів із незначною товщиною волокон (27,45–31,68 мкм), що надає м'ясу особливої ніжності за високої засвоюваності [1, 3, 5].

Поліпшення якості м'яса спрямоване на зниження вмісту насичених і підвищення ненасичених жирних кислот у ліпідах м'яса [2]. Ненасичені жирні кислоти необхідні людині, оскільки вони беруть участь у синтезі жирів, метаболізмі холестерину, синтезі простагландинів, мають протизапальну і антигістамінну дію, стимулюють імунний захист організму тощо [8].

Дослідження показують, що хімічний, а особливо жирнокислотний склад м'яса кролів не є сталим, а залежить від віку, генотипу, статі, а особливо годівлі [6, 7].

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, академік НААН, І.І. Ібатуллін

Зважаючи на вищевказані характеристики кролятини, а також можливість регулювати відношення ненасичених до насичених жирних кислот ліпідів м'яса за рахунок годівлі, дає змогу підвищити його біологічну цінність [4].

Мета дослідження – вивчити вплив різних рівнів сирової клітковини у комбікормах на жирнокислотний склад ліпідів найдовшого м'яза спини кролів.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили на кафедрі годівлі тварин і технології кормів ім. П. Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України з вересня до жовтня 2012 р. Для досліду у 42-добовому віці відібрали 100 голів кроленят гібрида NYPLUS селекції французької компанії Grimaud Frères Sélection, з яких за принципом аналогів сформували п'ять груп – контрольну і чотири дослідні, по 20 голів (10 самок і 10 самців) у кожній. Зрівняльний період досліду становив 7 діб під час утримання кроленят з матками, основний – 42 доби.

Для годівлі піддослідного поголів'я молодняку кролів використовували повнораціонні гранульовані комбікорми, склад яких різнився за вмістом сирової клітковини відповідно до схеми досліду (табл. 1).

1. Схема досліду

Група	Період досліду	
	зрівняльний	основний
	вміст сирової клітковини у комбікормі, %	
Контрольна – перша	14	14
Дослідні: друга	14	10
третя	14	12
четверта	14	16
п'ята	14	18

Рівень сирової клітковини в раціоні піддослідних груп тварин регулювали зміною компонентів комбікорму, використовуючи для складання рецептів математичні методи оптимізації на програмному комплексі Win Mix 3.0.

У 84-добовому віці було здійснено контрольний забій із одночасним відбором найдовшого м'яза спини для проведення аналізів. Жирнокислотний склад найдовшого м'яза спини визначали методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот на газовому хроматографі Trace Ultra з

полум'яно-ініозаційним детектором, на капілярній колонці SP-2560 (Supelco).

Статистична обробка даних зроблена на ПЕОМ з використанням програмного забезпечення MS Excel.

Результати дослідження. Результати аналізів показали, що зміна рівнів сирої клітковини у комбікормах дослідних груп впливала на вміст у ліпідах найдовшого м'яза спини ненасичених та насичених жирних кислот, але різниця між показниками контрольної та дослідних груп була несуттєвою (табл. 2, 3).

2. Вміст ненасичених жирних кислот у найдовшому м'язі спини, %

Кислота	Група				
	1	2	3	4	5
Мірістолеїнова	0,01± 0,001	0,01± 0,001	0,01± 0,001	0,01± 0,001	0,01± 0,001
Пальмітолеїнова	1,14± 0,010	1,28± 0,010**	1,19± 0,020	1,19± 0,010	1,25± 0,040
Гептадецена	0,05± 0,007	0,06± 0,007	0,05± 0,010	0,06± 0,010	0,07± 0,000
Елаїдінова	0,40± 0,014	0,26± 0,023*	0,38± 0,010	0,23± 0,020*	0,21± 0,010**
Олеїнова	27,45± 0,046	27,55± 0,028	27,39± 0,040	27,51± 0,040	27,48± 0,060
Лінолеаїдінова	0,01± 0,003	0,01± 0,003	0,02± 0,001	0,01± 0,001	0,02± 0,001
Лінолева	38,94± 0,012	38,57± 0,066*	38,68± 0,030**	38,84± 0,050	38,95± 0,050
γ-ліноленова	2,55± 0,009	2,75± 0,069	2,54± 0,050	2,94± 0,030**	3,05± 0,010
Ейкозенова	4,28± 0,021	4,33± 0,073	4,23± 0,030	4,30± 0,060	4,39± 0,020
Ліноленова	0,81± 0,031	0,65± 0,064	0,75± 0,050	0,72± 0,070	0,59± 0,030*
Ейкозадієнова	0,23± 0,021	0,20± 0,017	0,22± 0,010	0,19± 0,020	0,18± 0,010
Ейкозатрієнова	0,28± 0,009	0,19± 0,009**	0,21± 0,020	0,15± 0,001**	0,16± 0,010**
Ерукова	3,99± 0,042	3,69± 0,098	3,95± 0,040	3,46± 0,060**	3,38± 0,060**
Нервонова	1,55± 0,085	1,66± 0,097	1,79± 0,030	1,61± 0,060	1,67± 0,060

**p<0,01, *p<0,05 порівняно з контрольною групою.

Загалом вміст майже всіх жирних кислот у контрольній та дослідних групах був майже однаковим, проте у деяких з них спостерігалась вірогідна різниця.

Так, кількість пальмітолеїнової кислоти у найдовшому м'язі спини кролів, які споживали комбікорм із вмістом сирої клітковини 10 % порівняно з кролями, яким згодовували комбікорм із вмістом сирої клітковини 14 % була вища на 0,14 % ($p < 0,01$).

За вмістом елаїдінової кислоти кролі другої, четвертої та п'ятої груп поступалися аналогам контрольної групи відповідно на 0,14 % ($p < 0,05$), 0,17 % ($p < 0,05$) та 0,19 % ($p < 0,01$). За вмістом лінолевої кислоти у ліпідах м'яза кролі другої та третьої груп поступалися молодняку контрольної групи відповідно на 0,37 % ($p < 0,05$) та 0,30 % ($p < 0,01$). У найдовшому м'язі спини кролів четвертої групи містилося на 0,39 % ($p < 0,01$), а п'ятої – на 0,5 % більше γ -ліноленової кислоти, ніж у молодняку першої групи. За вмістом ліноленової, ейкозатрієнової та ерукової кислот кролі другої групи поступалися аналогам контрольної відповідно на 0,16 %, 0,09 % ($p < 0,01$) та 0,30 %, третьої – на 0,09 %, 0,13 % ($p < 0,01$) та 0,53 % ($p < 0,01$), п'ятої – на 0,22 % ($p < 0,05$), 0,12 % ($p < 0,01$) та 0,61 % ($p < 0,01$).

Кролі п'ятої групи у найдовшому м'язі спини мали порівняно з тваринами контрольної на 0,16 % ($p < 0,05$) вищий вміст міристинової та на 0,13 % ($p < 0,05$) трикозанової кислоти, а за вмістом пальмітинової молодняк другої та четвертої груп переважав аналогів контрольної групи відповідно на 0,52 % ($p < 0,01$) та 0,5 % ($p < 0,05$).

3. Вміст насичених жирних кислот

Кислота	Група				
	1	2	3	4	5
Капринова	0,02± 0,001	0,01± 0,001	0,02± 0,001	0,01± 0,001	0,02± 0,001
Лауринова	0,01± 0,001	0,02± 0,001	0,01± 0,001	0,02± 0,001	0,09± 0,050
Міристинова	0,38± 0,010	0,43± 0,020	0,37± 0,030	0,51± 0,040	0,54± 0,030*
Пентадеканова	0,09± 0,010	0,09± 0,010	0,10± 0,010	0,09± 0,010	0,09± 0,010
Пальмітинова	11,46± 0,040	11,98± 0,040**	11,79± 0,070	11,96± 0,070*	11,76± 0,110
Гептадеканова	0,22± 0,014	0,21± 0,013	0,24± 0,010	0,24± 0,010	0,21± 0,010
Стеаринова	4,89± 0,021	4,89± 0,041	4,88± 0,030	4,82± 0,050	4,79± 0,060
Арахінова	0,04± 0,008	0,02± 0,007	0,04± 0,010	0,02± 0,001	0,01± 0,001
Генейкозанова	0,28± 0,017	0,27± 0,017	0,25± 0,010	0,27± 0,010	0,30± 0,010
Бегенова	0,08± 0,003	0,06± 0,012	0,08± 0,010	0,08± 0,000	0,06± 0,010
Трикозанова	0,84± 0,017	0,82± 0,020	0,83± 0,010	0,77± 0,030	0,71± 0,020*

** $p < 0,01$, * $p < 0,05$ порівняно з контрольною групою.

Спостерігаються зміни як за вмістом ненасичених жирних кислот, так і насичених, а як наслідок і у їх співвідношенні.

Найбільша кількість ненасичених жирних кислот у ліпідах найдовшого м'яза спини містилася у кролів контрольної групи – 81,69 %, а найменше – у молодняку другої групи – 81,20 %.

Співвідношення ненасичених до насичених жирних кислот у найдовшому м'язі спини у кролів піддослідних груп було близьким і коливалось в межах від 4,32:1 до 4,46:1.

Висновки

1. Встановлено, що використання у годівлі молодняку кролів комбікормів з різним вмістом сирової клітковини суттєво не впливає на жирнокислотний склад найдовшого м'яза спини.

2. Підвищення рівня сирової клітковини у комбікормах з 14 % до 18 % призводило до збільшення вмісту γ -ліноленової кислоти на 0,5 %, міристинової – на 0,16 % та трикозанової – на 0,13 %, та до зниження елаїдінової кислоти – на 0,19 %, ліноленової – на 0,22 %, ейкозатрієнової – на 0,12 %, ерукової – на 0,61 %.

3. Зниження рівня сирової клітковини у комбікормах з 14 % до 10 % викликало збільшення вмісту пальмітолеїнової кислоти на 0,14 %, пальмітинової на 0,52 %, та спричиняло зниження вмісту елаїдінової на 0,14 %, лінолевої на 0,37 %, ліноленової на 0,16 %, ейкозатрієнової на 0,09 %, ерукової на 0,30 %.

Список літератури

1. Куц Р. Ю. Биохимическая и технологическая оценка мясного сырья различных видов животных при производстве колбасных изделий: дис... канд. биол. наук: 03.00.04, 05.18.04 / Куц Роман Юрьевич. – Краснодар, 2004. –180 с.
2. Dalle Zotte A. Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality / A. Dalle Zotte // *Livest. Prod. Sci.* – 2002, № 75, P. 11–32.
3. Hernández, P. Enhancement of nutritional quality and safety in rabbit meat: Proceeding of 9th World Rabbit Congress / Verona, Italy, 10–13 June 2008 – P. 1287–1299.
4. The effect of fat-enriched diets on the perirenal fat quality and sensory characteristics of meat from rabbits / [M. A. Oliver, L. Guerrero, I. Diaz et al.] // *Meat Sci.* – 1997. – Vol. 47. – P. 95–103.
5. Onifade A.A. Alternative tropical energy feed resources in rabbit diets: growth performance, diet's digestibility and blood composition / A.A. Onifade, O.O. Tewe // *World Rabbit Science issues.* – 1993. – Vol. 1, № 1. – P. 17-24.

6. Influence of genotype lines, age at slaughter and sexes on the composition of rabbit meat / [T. Polak, L.Gašperlin, A. Rajar et al.] // Food Technol. Biotechnol. – 2006. – Vol. 44. – P. 65–73.
7. Ramírez J. A. Fatty acid composition of leg meat and perirenal fat of rabbits selected by growth rate / J. A. Ramírez, I. Díaz, M. // Pla Food Chem – 2005. – Vol. 90. – P. 251–256.
8. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality / [Wood J.D., Enser M., Fisher A.V. et al] // Meat Sci. – 2008.– Vol. 75(4). – P. 343-358.

ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛИПИДОВ МЯСА МОЛОДНЯКА КРОЛИКОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ СЫРОЙ КЛЕТЧАТКИ В КОМБИКОРМАХ

Ю.В. Позняковский

Установлено, что различный уровень сырой клетчатки в комбикормах существенно не влияет на общее количество ненасыщенных и насыщенных жирных кислот, а также их соотношение в липидах длиннейшей мышцы спины молодняка кроликов

Ключевые слова: кролики, ненасыщенные жирные кислоты, насыщенные жирные кислоты, сырая клетчатка, комбикорм

FATTY ACID COMPOSITION OF LIPIDS OF MEAT GROWING RABBITS AT DIFFERENT LEVELS OF CRUDE FIBER IN MIXED FODDERS

Y.V. Pozniakovskiy

The article presents the results of studies to determine the effect of crude fiber level in mixed fodder for fatty acids composition of muscle growing rabbits. Found that the use of feeds with the different content crude fiber not affected on total amount of fatty acids and it ratio in the Longissimus muscle of the growing rabbits

Key words: Rabbits, unsaturated fatty acids, saturated fatty acids, mixed fodder

Вплив меду, маточного молочка та бджолиного обніжжя на хімічний склад йогурту.

Н. М. Ломова, кандидат технічних наук, доцент

О.О. Сніжко, аспірантка

Запропоновано спосіб удосконалення класичної технології виробництва йогурту введенням в його рецептуру цінних природних компонентів – меду, маточного молочка та обніжжя бджолиного. Для з'ясування характеру впливу продуктів бджільництва (ПБ) на хімічний склад йогурту проведено хімічний аналіз дослідного та контрольного продукту. Встановлено збагачувальний вплив ПБ на вміст важливих поживних речовин у кінцевому продукті. Вивчення хімічного складу допомогло підтвердити можливість і важливість застосування меду, маточного молочка та пилку як компонентів кисломолочного напою.

Ключові слова: йогурт, мед, маточне молочко, пилко, хімічний склад, мінеральні речовини, вітаміни.

Одним із основних показників якості продукту, в тому числі і кисломолочного напою, є його хімічний склад. Нині, коли споживач глибше знайомиться з культурою харчування, спостерігається підвищений інтерес до вживання натуральних харчових продуктів і добавок до раціону [1].

Зазвичай, така зацікавленість супроводжується ретельнішим вивченням їх складу. Йогурт складається з білків, жирів, вуглеводів та інших компонентів молока, яке є сировиною для його виготовлення. Але, на відміну від молока, йогурт – легша для перетравлювання їжа. Він корисний для здоров'я людини, через те, що покращує перетравність лактози, зменшує ризик захворювання на деякі види раку, має всі переваги пробіотиків тощо [2].

Мед, маточне молочко і обніжжя є дуже складними харчовими речовинами. У їх складі багато простих цукрів, ферментів, органічних кислот, азотистих сполук, білків, ліпідів, мінеральних речовин, вітамінів, ефірних масел і пігментів, флавоноїдів. І це, далеко не весь перелік [3 – 5].

В Україні є декілька патентів, які свідчать про використання ПБ у молочній промисловості. Серед них – патенти на спосіб виробництва вершкового масла з наповнювачем та сиркового десерту. Їх автори доводять позитивний вплив на споживчі властивості цих продуктів [6, 7].

До першого додавали мед і пилок. До другого – крім цих двох компонентів вносили маточне молочко. Але сиркові десерти поступаються перед популярністю йогурту і не мають пробіотичних властивостей.

Технології виготовлення кефіру та ацидофільного напою з медом висвітлено в дисертації Н. А. Семенової. Вона стверджує, що при додаванні до кисломолочних напоїв меду в ньому підвищується вміст і біологічна цінність вітамінів, мінеральних речовин, легкозасвоюваних вуглеводів, амінокислот [8].

Кефір – корисний і смачний напій, який має беззаперечну популярність, ацидофільний напій має високі пробіотичні властивості. Мед відмінно підвищує їх смакові якості та консистенцію, є хорошим заміником цукру, але містить недостатньо вітамінів, на відміну від маточного молочка і пилку.

Метою дослідження було вивчення впливу меду, маточного молочка і пилку на хімічний склад йогурту.

Матеріали і методи досліджень. У дослідженні використовували молоко з масовою часткою жиру (м.ч.ж.) 3,2 %, закваску комбіновану прямого внесення із співвідношенням культур *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacterium delbrueckii subspecies bulgaricum*, *Lactobacterium acidophilum* 1:1:1, мед акацієвий натуральній, маточне молочко заморожене, обніжжя подрібнене до частинок розміром 5-10 мкм. Контрольні і дослідні зразки готували з аналогічної сировини за класичною технологічною схемою

виробництва йогуртів. Дослідні зразки відрізнялися вмістом у складі меду (5 %), маточного молочка (0,02 %) та бджолиного обніжжя (1,5 %).

Для визначення вмісту води, золи, жиру та білка використовували стандартні методи дослідження молока та молочних продуктів:

ГОСТи 3622-68 і 26809-86 – для відбору проб і підготовки до аналізу;

ГОСТи 3626-73 і 5901-87 – для визначення вмісту вологи та золи;

ГОСТ 5867-90 – масової частки жиру;

ГОСТ23327-78 – масової частки білка.

Для визначення та ідентифікації вмісту у пробі амінокислот використовували стандартну суміш амінокислот (AA-S-18-10X1 ML, SIGMA). Застосовували хімічні методи, запропоновані ірландськими дослідниками [9].

Розділення амінокислот на колонці з полістерольною смолою проводили відповідно до методики, описаної в міжнародному виданні в галузі біохімії та молекулярної біології [10].

Випробування здійснювали на амінокислотному аналізаторі Biotronik LC-2000 (Німеччина).

Вуглеводний склад, вміст вітамінів, а також інші показники хімічного складу досліджуваного матеріалу, визначали в лабораторії Інституту продовольчих ресурсів НААН згідно з методиками описаними Г. Н. Крусь [11].

Аналіз дослідного та контрольного зразків проводили на перший день зберігання. До уваги брали середні значення триразових вимірювань.

Результати дослідження. Порівнюючи дані досліді і контролю щодо хімічного складу йогурту відзначаємо позитивний вплив ПБ на біологічну цінність контрольного зразка. (таблиця).

Вплив продуктів бджільництва на хімічний склад йогурту

Показник	Досліджуваний зразок йогурту	
	контроль	дослід
Харчова цінність, %		
Вода	84,00	82,43
Зола	0,91	0,95
Жир	3,57	3,50
Білок	15,80	30,60
Вуглеводи, %		
Глюкоза	0,055	0,059
Фруктоза	0,005	0,145
Галактоза	0,02	0,083
Лактоза	0,458	0,547
Вітаміни, мг		
Тіамін (В ₁)	0,02	0,04
Рибофлавін (В ₂)	0,07	0,10
Нікотинова кислота (В ₃)	0,19	0,23
Пантотенова кислота (В ₆)	0,0026	0,0351
Аскорбінова кислота (С)	0,76	1,96
Амінокислоти		
Вільні, мг/100г	7,01	11,30
Зв'язані,г/100г	12,28	12,39
Макроелементи, мг		
Ca	118,78	145,40
P	89,54	106,30
Mg	4,30	4,96
K	132,00	181,00
Мікроелементи, мкг		
Mn	8,50	42,87
Fe	71,50	400,00
Zn	460,00	753,00

За даними таблиці, дослідний зразок йогурту майже на 50% багатший на білок. Можна припустити, що причиною цього є інтенсивне ділення молочнокислих бактерій, які можуть бути джерелом білка. За рахунок ПБ на 50% збільшився вміст тіаміну, вітаміну В₃ – на 21, В₂ – на 42 %, а подекуди і в рази: вітамін С – у 1,5 раза, В₆ – у 13,5. Помітних змін у кількості зв'язаних

амінокислот не відбулося, на відміну від вільних, вміст яких збільшився на у досліді 61 %, порівняно з контролем. Мінеральний склад йогурту суттєво збагатився макро-, мікроелементами: від 15 (Mg) до 64% (Zn), а Mn і Fe у понад 4 рази.

Мед, маточне молочко та бджолине обніжжя позитивно впливають на хімічний склад йогурту, збільшуючи м. ч. всіх важливих його компонентів.

Список літератури

1. Салій Н. С. Рациональне харчування в сучасних умовах [Електронний ресурс] / Київський міський центр здоров'я / Н. С. Салій (підгот.). — 2003. — 15с. — Режим доступу: <http://zdorov.com.ua/nutrition.html>
2. Savadogo A. Bacteriocins and Lactic acid Bacteria / A. Savadogo [and etc.] // African Journal of Biotechnology. – 2006. – Vol. 5 (9). – P. 678-683.
3. Stocker A. Trace and Mineral Elements in Royal Jelly and Homeostatic Effects / A. Stocker [and etc.] // Elements in Medicine and Biology – 2005. – Vol.19. – P. 183 – 189.
4. Howe, S. R. Composition of Freshly Harvested and Commercial Royal Jelly / S. R. Howe, P. S. Dimick, A. W. Benton // Journal of Apicultural Research. – 1985. – Vol. 24 (1). – P. 52 – 61.
5. Kramer K. J. Purification of Insulin-likepeptides from Insects Haemolymph and Royal Jelly / K. J. Kramer [and etc.] // Insect Biochem. – 1982. – Vol. 12. – P. 91-98.
6. Пат. 49136 Україна, МПК А 23 С 9/00. Спосіб виробництва сиркового десерту / Ломова Н. М., Слободянюк Н. М. : заявник та патентовласник Нац. ун-т біоресурсів і природокористування Укр. – № u200907157; заявл. 09.07.2009 ; опубл. 25.02.10, Бюл. № 8
7. Пат. 96219 Україна, МПК А 23 С 15/02. Спосіб виробництва вершкового масла з наповнювачем / Українець А. І., Рашевська Т. О.,

Пилипенко Н. В. : заявник та патентовласник Нац. Ун-т харчових технологій.
– № а201005982 : заявл. 18.05.10 : опубл. 10.10.11, Бюл. № 9

8. Семенова Н. А. Исследование технологическиж особенностей производства кисломолочных напитков с натуральным пчелиным медом : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 / Семенова Нина Александровна. — Кемерово, 2008. — 140 с.

9. McSweeney L. H., Fox P. F. Chemical Methods for the Characterization of Proteolysis in Cheese During Ripening / L. H. McSweeney, P. F. Fox // Lait. – 1997. – Vol. 77. – P. 41-76.

10. Moore S., Stein, W. H. Chromatography of Aminoacids on Sulfonated Polystyrene Resins / S. Moore, W. H. Stein // Journal of Biological Chemistry. – 1951. – Vol. 192. P. 663-681

11. Крусь Г. Н. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь, А. М. Шалыгина, З. В. Волокитина; за ред. А. М. Шалыгиной. – М.: Колос, 2000. – 386 с.

Effect of Honey, Royal Jelly and Bee Pollen on Chemical Composition of Yoghurt.

Lomova N. N., Snezhko O. O.

It is offered the way of improvement of classical yogurt production technology by inclusion to its compounding natural components as follows honey, uterine milk and pollen load. For the purpose of clarification of nature of influence of the beekeeping products (hereinafter - BP) on a chemical composition of yogurt, it was carried out the number of laboratory researches skilled and control sample, and also honey, uterine milk and pollen load. It is proved a positive effect from yogurt addition, confirmed by increase of value of its nutritional composition. The deep analysis of chemical components of yogurt helped to confirm opportunity and importance of use honey, uterine milk and pollen load as bioactive components of sour-milk drink. The obtained data will be added to results of preliminary and future researches of biotechnology of production of yogurt with natural BP.

Key words: honey, royal jelly, bee pollen, chemical composition, yoghurt, minerals, vitamins.

Влияние меда, маточного молочка и пчелиной обножки на химический состав йогурта.

Н. Н. Ломова, О. О. Снежко

Предложен способ усовершенствования классической технологии производства йогурта путем введения в его рецептуру ценных природных компонентов – меда, маточного молочка и пчелиной обножки. Для выяснения характера влияния продуктов пчеловодства (ПБ) на химический состав йогурта, сделано химический анализ опытного и контрольного образцов. Установлено обогатительное влияние ПБ на содержание важных питательных веществ в конечном продукте. Изучение химического состава помогло подтвердить возможность и важность применения меда, маточного молочка и пыльцы в качестве компонентов кисломолочного напитка.

Ключевые слова: йогурт, мед, маточное молочко, пыльца, химический состав, минеральные вещества, витамины.

МОРФОГЕНЕЗ ЗАДНЬОГО ВІДДІЛУ ТРАВНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕПІЛКИ ЯПОНСЬКОЇ (*COTURNIX COTURNIX JAPONICA*)

КРЕТОВ О.А., кандидат біологічних наук, доцент

ДУРХАМ ИСМАИЛ АЛЬ АЛЬНАБИ, аспірант кафедри біології тварин

Луганський національний аграрний університет

Розвиток трубчастих органів заднього відділу травної системи перепілки японської характеризується активним ростом у віковій період з 3-ї до 7-ї доби, з 9-ї до 10-ї доби і з 12-ї до 16-ї доби і формуванням складових їх стінки протягом з 1-ї до 2-ї доби. Морфогенез ворсинок і крипт відбувається інтенсивно у віковий період з 1-ї до 5-ї доби, з подальшим пасивним ростом до 20 - добового віку. Починаючи з 26 - добового віку в сліпих відділах відбуваються зворотні зміни, які проявлялися зменшенням розмірів ворсинок і крипт і надалі (з 33-ї доби) зменшенням товщини усіх шарів її стінки.

Ключові слова: перепілка японська, ріст, морфогенез, задній (товстий) відділ кишківника, ворсинки, крипти.

Організація годівлі птиці повинна забезпечувати умови для фізіологічної і морфологічної адаптації травної системи до ефективного використання кормів і регуляції мікробіологічних процесів травлення [1].

Важливу роль у розмноженні бактерій в кишечнику грають задні відділи кишківника: парні сліпі кишки і непарна пряма кишка. Сліпі кишки грають роль в переварюванні клітковини, білків, утилізації небілкового азоту. Анаеробна мікрофлора здатна розщеплювати сечову кислоту, основний продукт обміну азоту у птахів, що виділяється через нирки. Бактеріальна флора птахів знижує утилізацію ліпідів, зменшуючи роль жовчних солей [2].

Бактерійна флора на рівні сліпих кишок здатна синтезувати вітаміни

водорозчинної групи, особливо групи В. Ці вітаміни можуть бути використані птицею тільки після копрофагії, особливо якщо вони містяться на підстилці. Сліпі кишки мають велике значення в збереженні води. Птахи без сліпих кишок екскретують калові маси сухіші, що свідчить про те, що вони беруть участь в збереженні води кишечнику і сечі. Вони важливі в підтримці водного балансу при підвищенні температури навколишнього середовища [3].

Встановлення вікових особливостей будови структурних компонентів травної системи надає можливість не лише поглибити відомості про вікову морфологію травневої системи з погляду спрямованості цих змін у різних видів, кросів і ліній птиці, але й стати основою для виявлення закономірностей розвитку травного каналу та діагностики захворювань [4-7].

Метою наших досліджень було визначити вікову динаміку розвитку органів заднього відділу травної системи (правої і лівої сліпих кишок, прямої кишки) та їх структурних елементів (ворсинок і крипт) у перепілки японської.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження проведено на поголів'ї перепелів японських (*Coturnix Coturnix japonica*) яєчного напрямку продуктивності перепелиної ферми приватного сільськогосподарського підприємства «Нікітін Р.В.» Краснодонського району Луганської області протягом липня – листопада 2011 року.

Для дослідження розвитку органів травлення було сформовано 15 вікових груп птиці - по 10 голів у кожній. Для гістологічних досліджень використано 10 вікових груп по 6 голів у кожній.

Після декапітації органи травлення вимірювали за допомогою лінійки і штангенциркуля. Біоптати органів фіксували у 10%-ному водному розчині нейтрального формаліну протягом доби та заливали у серійні желатинові блоки. Гістологічні зрізи товщиною 15-20 мкм виготовляли на мікротомі «МЗП-01 Техном». Зрізи фарбували гематоксиліном Карачі та Суданом III [8].

Мікроскопічний аналіз здійснювали на мікроскопі «Мікмед-1». На препаратах за допомогою окулярної лінійки замірювали товщину шарів і розміри структурних елементів.

Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою методики, запропонованої С.Б. Стефановим, Н.С. Кухаренко [9].

Результати власних досліджень. За результатами вимірювання заднього відділу травної системи встановлено, що загальна довжина кишківника з віком зростає, але нерівномірно і ритмічно. Отже протягом розвитку перепелів можна виділити такі періоди: активного і пасивного росту, спокою росту (або відносної стабільності) і зворотни (або геронтологічний процес).

Протягом постнатального онтогенезу довжина заднього відділу кишківника зростає з 5,08 см до 21 см, тобто майже у 4 рази. В структурі заднього відділу залежно від віку сліпі кишки становлять від 68,1 до 76,1%, пряма відповідно від 23,9 до 31,7%. З віком збільшується частка сліпих кишок і зменшується прямої кишки.

Періодами активного росту кишківника слід вважати вікові періоди з 3-ї до 7-ї доби, з 9 до 10-ї добу і з 12 до 16-ї доби, коли довжина відповідно зростає на 78,2, 14,6 і 13,2%. Період пасивного росту встановлюється у віці з 16-ї до 26-ї добу, коли розміри зростають але не суттєво. Періоди відносної стабільності у рості визначаються у вікові відрізки з 1-ї до 3-ї добу, з 10-ї до 12-ї добу та з 33-ї до 70-ї доби. Геронтологічних змін довжини не спостерігається.

Результати вимірювання діаметра середнього відділу травної системи показують, що середній діаметр кишківника перепілки протягом постнатального онтогенезу зростає з 20 мм до 42 мм або в 2 рази. У структурі заднього відділу діаметр кишок майже однаковий і зростає з 1 до 70-у доби.

Періодами активного росту слід вважати з 12-ї до 16-ї добу та з 33-ї до 40-ї добу, пасивного росту – з 40-ї до 70-ї доби. Періодами певного спокою росту слід вважати періоди: з 1-ї до 12-ї доби та з 16-ї до 33-ї доби. Діаметр кишківника піддається зворотним (геронтологічним) змінам у період з 70-ї до 180-ї доби.

Результати дослідження гістологічної будови стінки заднього відділу травної системи перепелів різного віку показали, стінка заднього відділу травної системи птиці має різну гістологічну будову. Стінка прямої кишки має

не багато більш менш високих складок слизової оболонки (ворсинок), отже подібна до будови середнього (тонкого) відділу кишківника. Сліпі відділи мають багато складних, невисоких складок слизової оболонки, тобто їх будова подібна до заднього (товстого) відділу кишківника.

Морфометрія показує, що товщина стінки прямої кишки залежно від віку коливається в межах від 0,40 мм до 0,79 мм, а саме зростає з 1 до 26-доби і в подальшому майже не змінюється.

Епітеліальна частина стінки прямої кишки активно зростає з 1-ї до 5-ї добу і з 12-ї до 16-ї доби, майже не змінюється з 16-ї до 26-ї доби і надалі поступово зменшується. М'язова оболонка активно формується протягом з 5-ї до 26-ї доби і надалі суттєво не змінюється. Сполучнотканинна складова стінки прямої кишки збільшується протягом усього онтогенезу, з періодом активного формування з 20-ї до 26-ї доби.

У сліпих відділах товщина стінки менша і становить від 0,15 до 0,36 мм. Максимальної товщини стінка сліпих кишок досягає протягом з 1-ї до 26-ї доби і в подальшому, з 26-ї до 70-ї доби, зменшується майже втричі, до 0,23 мм. Розвиток епітеліальної частини стінки сліпих кишок характеризується інтенсивним морфогенезом з 1-ї до 5-ї і з 12-ї до 16-ї доби та пасивним морфогенезом з 16-ї до 20-ї доби. У подальшому, а саме з 26-ї до 70-ї добу, спостерігається поступове зменшення товщини епітеліального шару сліпих кишок на 38,4%.

Сполучнотканинна і м'язова складові стінки сліпих кишок набувають максимальної товщини у 26-добовому віці, птахів періодом активного морфогенезу слід вважати час з 1-ї до 5-ї, з 12-ї до 16-ї і з 20-ї до 26-ї доби. У подальшому, з 26-ї до 70-ї доби, спостерігається зменшенням товщини цих шарів. Геронтологічні зміни визначаються у 180 добових перепелів у вигляді накопичення міжшарової жирової тканини.

Результати дослідження розвитку структурних елементів у задньому відділі травної системи перепелів показують, що розміри ворсинок у задньому

відділі кишківника активно зростають з 1-ї до 16-ї доби та надалі не змінюються – в прямій кишці і зменшуються – в сліпих кишках.

Висота ворсинок у прямій кишці змінюється протягом онтогенезу від 0,24 до 0,41 мм, а ширина від 0,07 до 0,10 мм. Ворсинки сліпих кишок невисокі і тонкіші, їх висота коливається в межах від 0,06 до 0,14 мм, а ширина від 0,03 до 0,06 мм.

Ворсинки активно зростають у висоту з 1-ї до 5-ї доби в усіх відділах та з 12-ї до 16-ї доби – в прямій кишці і з 12-ї до 20-ї доби – в сліпих кишках. Певного спокою в рості або зрілості ворсинки набувають в період з 20-ї по 40-ї доби. Геронтологічні зміни ворсинок спостерігаються вже у 70 - добових перепелів у вигляді зменшення їх висоти в прямій кишці на 15,8%, а в сліпих – на 36,4%.

Ширина ворсинок у прямій кишці протягом онтогенезу поступово зростає до 40 діб і потім майже не змінюється. В сліпих кишках ширина ворсинок збільшується вдвічі з 1-ї до 16-ї доби онтогенезу і в подальшому поступово зменшується.

Максимальна кількість ворсинок (41-47 шт. у полі зору) встановлена в сліпих кишках добових і 5-добових перепеленят і менша (30 шт. в полі зору) в прямій кишці. З віком їх кількість зменшується більше ніж удвічі, до 16-23 шт. - у сліпих кишках і до 10-16 – у прямій кишці. Геронтологічних змін кількості ворсинок не спостерігається.

Результати дослідження розвитку залоз (крипти) у задньому відділі травної системи перепелів показують, що крипти заднього відділу мають вигляд простих альвеолярних або трубчастих нерозгалужених залоз, розташованих поряд з ворсинками. Глибина залоз дещо більша, ніж ширина.

Розміри залоз вищі в прямій кишці і дещо нижчі в сліпих кишках. Глибина і ширина залоз прямої кишки активно зростає в період з 1-ї до 5-ї доби життя, поступово – до 33 діб і надалі, з 40-добового віку зменшуються. Максимальний показник площі секреторної поверхні крипти встановлено у 26 і

33 добовому віці. Надалі, з 70-ї до 180-ї доби, відбуваються геронтологічні зміни, які характеризуються зменшенням глибини і ширини крипт.

Глибина і ширина залоз сліпих кишок активно зростає в період з 1-ї до 5-ї доби, майже не змінюється протягом з 5-ї до 20-ї доби і надалі зменшуються з віком. Максимальний показник площі секреторної поверхні крипти сліпих кишок встановлено у період з 5-ї до 20-ї доби. Надалі, з 26-ї до 180-ї доби, відбувається поступове зменшення розмірів крипти.

Кількість крипт протягом онтогенезу змінюється відповідно змінам кількості ворсинок, тобто найбільша кількість залоз (61 шт. у полі зору) визначено в сліпих кишках та дещо менша (44 шт.) в прямій кишці добових перепеленят. Надалі їх кількість поступово зменшується до 7-18 шт. в одному полі зору - у сліпих кишках і до 17-26 шт. – у прямій кишці.

Висновки та перспективи досліджень. На підставі проведених морфологічних і гістологічних досліджень встановлено такі вікові закономірності:

1. Розвиток трубчастих органів заднього відділу перепілки японської характеризується активним ростом у віковий період з 3-ї до 7-ї доби, з 9-ї до 10-ї і з 12-ї до 16-ї доби і формуванням складових їх стінки протягом з 1-ї до 26-ї доби. З 33-ї добового віку відбуваються геронтологічні зміни, які проявляються зменшенням товщини усіх шарів стінки сліпих кишок.

2. Морфогенез ворсинок і крипт у задньому відділі кишківника перепілок відбувається інтенсивно в віковий період з 1-ї до 5-ї доби, з подальшим пасивним ростом до 20-ї добового віку. З 26 - добового віку в сліпих відділах відбуваються зворотні зміни, які проявлялися зменшенням розмірів ворсинок і крипт.

Результати проведених досліджень слід враховувати при використанні пробіотичних препаратів у перепелівництві.

Список літератури

1. Тараканов Б. В. Механизм действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животного / Б.В. Тараканов // Ветеринария. – 2000. – №1. – С. 47-54.
2. Кочиш И. И. Биология сельскохозяйственной птицы / И.И. Кочиш, Л.И. Сидоренко, В. И Щербатов – М.: Колос, 2005. – 203 с.
3. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве / [Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.И. Шевченко, А.Г. Ноздрин] – Новосибирск, Новосиб. гос. аграр. ун-т. 2005; –188 с.
4. Зайцев Е. Возрастная гистология железистого желудка кур / Е. Зайцев, Е. Родина // Птицеводство. – 2006. – №9. – С. 34-35.
5. Кормилицина Ю. Возрастные изменения органов и тканей перепелов. / Ю. Кормилицина // Птицеводство. – 2008. – №12. – С. 29.
6. Ткачев А. Возрастная морфометрия передней кишки птицы / А. Ткачев , Е. Степанова, К. Осипов // Птицеводство. – 2007. – №2. – С. 25.
7. Отченашко В.В. Гістологічна структура голодної кишки у м'ясних перепелів за згодовування комбікормів з різними рівнями обмінної енергії / В.В. Отченашко, С.І. Усенко // Сучасне птахівництво. – 2011. – №7-8. – С. 16-23.
8. Кацы Г.Д. Методические рекомендации по исследованию кожи млекопитающих / Г.Д. Кацы. – Херсон, 1987.- 26 с.
9. Стефанов С.Б., Кухаренко Н.С. Ускоренный способ количественного сравнения морфологических признаков / С.Б. Стефанов, Н.С. Кухаренко. – Благовещенск: Амурпрпромиздат, 1988. – 27 с.

МОРФОГЕНЕЗ ЗАДНЕГО ОТДЕЛА ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У ПЕРЕПЁЛКИ ЯПОНСКОЙ (*COTURNIX COTURNIX JAPONICA*)

Кретов А.А., Дурхам Исмаил Аль Альнаби

Развитие трубкообразных органов заднего отдела пищеварительной системы у перепела японского характеризуется активным ростом в возрастные периоды с 3 по 7 сутки, с 9 по 10 сутки и с 12 по 16 сутки и формированием составляющих их стенки с 1 по 26 сутки. Морфогенез ворсинок и крипт происходит интенсивно в возрастной период с 1 по 5 сутки, с последующим пассивным ростом до 20 суточного возраста. Начиная с 26 суточного возраста, в слепых отделах, происходят обратные изменения, которые проявлялись уменьшением размеров ворсинок и крипт и в дальнейшем (с 33 суток), уменьшением толщины всех ее слоев.

Ключевые слова: перепел японский, рост, морфогенез, задний (толстый) отдел кишечника, ворсинки, крипты.

MORPHOGENESIS OF THE SMALL INTESTINE OF THE DIGESTIVE SYSTEM IN JAPANESE QUAIL (*Coturnix Coturnix japonica*).

Kretov A.A., Dhurgam Ismail Al Alnabi

Evolution of the tubular organs of the small intestine in Japanese Quail is characterized by the active growth at the age of 3-7 days, 9-10 days and 12-16 days and forming of constituents of their wall from 1 to 26 days. Morphogenesis of the structural parts – villi and crypts is observed actively of the age of 1-5 days, with subsequent passive growth at the 20 day's age. Since a 26 day's age, we noted gerontological in the cecum that resulted in decreased villi and crypts sizes and in future (from 33 days) in decreased thickness of all of its layers.

Keywords: Japanese Quail, growth, morphogenesis, intestine, villi, crypts.

УДК 58:069.029+634.6+502.13

**СУБТРОПІЧНІ ПЛОДОВІ КУЛЬТУРИ В АСПЕКТІ
БОТАНІКО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ
ХОРОЛЬСЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ**

В.В. Красовський, кандидат біологічних наук

Хорольський ботанічний сад

*Розглянуто характерні біоекологічні особливості та особливості морфологічної будови видів *Zizyphus jujuba* Mill., *Diospyros virginiana* L., *Diospyros lotus* L., *Asimina triloba* L., *Ficus carica* L., *Punica granatum* L., які складають каркас окремої ботанічної колекції субтропічних плодкових культур незахищеного ґрунту Хорольського ботанічного саду. Показано напрям використання колекції субтропічних плодкових культур як шлях вдосконалення ботаніко-екологічної освіти ботанічного саду.*

Ключові слова: ботанічний сад, субтропічні види *Zizyphus jujuba* Mill., *Diospyros virginiana* L., *Diospyros lotus* L., *Asimina triloba* L., *Ficus carica* L., *Punica granatum* L., біоекологічні та морфологічні особливості, ботаніко-екологічна освіта.

Сукупна людська діяльність як найпотужніша складова тиску на довкілля впливає на зміну ландшафтів, кількісний і якісний склад біологічних видів. Це потребує глибокого аналізу наслідків природокористування, науково обґрунтованого підходу до будь-якої діяльності, тому від успішного вирішення проблеми збереження біологічного різноманіття залежить сталий розвиток людської цивілізації та її майбутнє [1,3]. Одним з пріоритетних напрямів у вирішенні проблеми збереження біологічного різноманіття є освіта громадян у галузі навколишнього середовища, екологічне виховання всього населення,

особливо підростаючого покоління [9]. Якщо розглядати систему освіти у сфері охорони природи та екології як комплексний цілеспрямований і системний процес становлення свідомості та формування екологічного світогляду, то її складовою є такі основні категорії як дошкільна, шкільна, позашкільна, професійна та післядипломна. [4]. Просвітницька діяльність ботанічних садів, заповідників та національних природних парків безумовно доповнює усі перелічені категорії та включає і неформальну екологічну освіту, оскільки у ботанічних садах та інших об'єктах природно-заповідного фонду вона є масовою, охоплює усі верстви населення і ґрунтується на поєднанні ботанічних знань з практичною природоохоронною роботою [5,12].

Зібрані в ботанічних садах колекції рослин мають важливе наукове та економічне значення, зокрема як джерело впровадження у народне господарство нових високопродуктивних харчових, лікарських та технічних культур [11, 2, 6, 7, 3]. Необхідність збереження генофонду рідкісних і зникаючих рослин природної флори, збагачення рослинних ресурсів України шляхом інтродукції та акліматизації, підвищення екологічної культури широких верств населення зобов'язує нас шукати нові шляхи і можливості підвищення рівня ботаніко-екологічної освіти, формувати колекції рослин, що є цікавими для відвідувачів ботанічного саду і які дають можливість ефективно впливати на світогляд людей, використовуючи інформаційний та емоційний вплив.

Хорольський ботанічний сад створено відповідно до Указу Президента України від 11.12.2009 «Про створення Хорольського ботанічного саду», він є найновішим з існуючих ботанічних садів нашої країни і поки що єдиним, створеним у третьому тисячолітті.

Згідно з положенням про Хорольський ботанічний сад, одним з основних його завдань є ведення навчальної, освітньо-виховної та просвітницької роботи в сфері біології, екології та охорони природи.

Відповідно до завдань, організаційна структура Хорольського ботанічного саду складається з наукового відділу дендрології та еколого-освітньої діяльності і наукового сектору акліматизації плодових, ягідних, лікарських та нових культур.

Наразі розроблено Проект організації території ботанічного саду, концепція якого враховує її специфіку, ландшафтний потенціал, його основні завдання, а саме наукове, природоохоронне та освітньо-виховне і підпорядковується загальним вимогам ландшафтної організації ботанічних садів. Враховуючи важливу місію сучасного ботанічного саду на відносно невеликій території, а це 18 га, передбачено створення різних колекційних ділянок. Демонстрація різноманітних видів та форм рослинності досягається за рахунок принципів підбору асортименту, розміщення рослин на окремих експозиційних ділянках та на території ботанічного саду. При цьому залежно від найменування, мети та задачі окремої експозиції використано систематичний, ботаніко-географічний, екологічний та біоценотичний принцип влаштування експозицій. Виходячи з цього у Хорольському ботанічному саду заплановано створення ділянок, у тому числі експозиційних, у межах заповідної зони – Дубовий гай, у межах наукової зони – Сад субтропічних плодових культур, у межах експозиційної зони – парк Юрського періоду, Райський сад, Сад магнолій, Горіховий сад, Сад бузків, Кленова діброва, Березовий гай, Грабова діброва, Платанова діброва, Калиновий гай, ділянка дерев плакучих форм, колекції витких рослин, глодів, ярусний сад на схилах та інші.

У науковій зоні ботанічного саду облаштовано ботанічну колекцію субтропічних плодових культур незахищеного ґрунту, каркас якої складають види: зизифус справжній (*Zizyphus jujuba* Mill.) з родини Жостерові (*Rhamnaceae* R. Br.); хурма віргінська (*Diospyros virginiana* L.) та хурма кавказька (*Diospyros lotus* L.), які належать до родини Ебенові

(*Ebenaceae* Guer.); азиміна трилопатева (*Asimina triloba* L.) з родини Анонові (*Annonaceae* DC.); інжир звичайний (*Ficus carica* L.) з родини Шовковицеві (*Moraceae* Link.); гранат звичайний (*Punica granatum* L.) з родини Гранатові (*Punicaceae*). Створена колекція є одним з кроків на шляху організації науково-дослідної бази ботанічного саду. Ця колекція субтропічних плодкових культур забезпечує проведення фундаментальних та прикладних науково-дослідних робіт з інтродукції, акліматизації, селекції, розмноження рослин, сприяє розширенню видової різноманітності плодкових рослин з корисними властивостями у лісостеповій зоні України, що є ефективним використанням рослин світової флори.

У зв'язку з необхідністю виконання основних завдань ботанічного саду, включаючи й просвітницьку діяльність, на цьому етапі його розвитку невирішеною проблемою є актуалізація ботаніко-екологічної освіти та її акценти з поміж живої колекції рослин. Крім того нам невідомі приклади акцентування ботаніко-екологічної освіти на окремих колекціях нетрадиційних плодкових культур при створенні нових об'єктів природно-заповідного фонду України. На сьогодні діє Положення про еколого-освітню діяльність заповідників та національних природних парків України[10], проте не розроблені методичні рекомендації щодо підвищення зацікавленості відвідувачів об'єкта природно-заповідного фонду в отриманні ботаніко-екологічних знань.

Мета досліджень – вивчити окрему колекцію «Сад субтропічних плодкових культур» Хорольського ботанічного саду як нетрадиційну і обґрунтувати можливість використання біоекологічних особливостей та особливостей морфологічної будови колекційних рослин для підвищення зацікавленості широких верств населення в отриманні ботаніко-екологічних знань.

Матеріал і методика досліджень. Для проведення досліджень використали Проект організації території Хорольського ботанічного саду, Положення про еколого-освітню діяльність заповідників і національних природних парків України, експозиційну ділянку площею 0,27га наукової зони Хорольського ботанічного саду «Сад субтропічних плодкових культур», де зростають види рослин у кількості: *Z. jujuba* – 51 шт., *D. virginiana* – 26, *D. lotus* – 5, *A. triloba* – 70, *F. carica* – 8, *P. granatum* – 6 шт. та окремі екземпляри цих видів, що зростають у розсаднику за межами території ботанічного саду.

Результати дослідження та їх обговорення. З поміж великої кількості плодкових рослин, що культивуються у лісостеповій зоні України на земельних ділянках незахищеного ґрунту такі субтропічні плодкові культури як *Z. jujuba*, *D. lotus*, *D. virginiana*, *A. triloba*, *F. carica* та *P. granatum* займають особливе місце, оскільки вони є інтродуцентами і вирощуються переважно в науково-дослідних природоохоронних установах. Попри наявності агроекологічних ризиків вирощування перелічених видів у змінених умовах середовища, з урахуванням абіотичних факторів, досліджувані субтропічні культури чи не найбільше приваблюють відвідувачів ботанічного саду своєю новизною, нетрадиційністю, малопоширеністю, незвичайною морфологічною будовою та привабливістю плодів.

Через загострення відносин між людиною і природою, порушення принципу єдності людини і природи виникає необхідність у культивуванні окремої групи рослин для формування екоатрибутивної поведінки людей концентруванням уваги через інформативність на поглибленому вивченні біоекологічних особливостей та особливостей морфологічної будови цієї ж окремої групи рослин, використовуючи при цьому як демонстративний матеріал безпосередньо самі рослини колекційної ділянки.

Невід’ємний зв’язок між ботанічними знаннями, інтродукцією і акліматизацією рослин, біологічним різноманіттям та цілісністю природи сприяють формуванню нової спільної цінності людства як екологічна свідомість та бережливо-відновлювальне ставлення до природного середовища. Отже, вдосконалюючи ботаніко- екологічну освіту, ключовим завданням фахівців відділу дендрології і еколого-освітньої діяльності та сектору акліматизації плодкових, ягідних, лікарських та нових культур ботанічного саду є визначення акцентів ботаніко-екологічної освіти, орієнтованої на різні вікові та фахові групи населення одним з напрямів якого може бути зосередження на інтродукційній діяльності ботанічного саду, вивченні біоекологічних особливостей морфологічної будови колекційних субтропічних рослин.

Основними принципами такого підходу до організації ботаніко-екологічної освіти є:

а) сучасність та науковість, оскільки враховуючи прояви глобального потепління клімату, сучасні теоретичні та практичні засади інтродукції рослин, включаючи і прогнозування процесу інтродукції, можливо розширити перелік плодкових культур з корисними властивостями;

б) емоційність, бо субтропічні плодкові культури у лісостеповій зоні України є нетрадиційними, новими та малопоширеними;

в) естетичність, бо Сад субтропічних плодкових культур виконано у регулярному стилі і запропонована організація простору є відмінною від переважної більшості експозиційних ділянок, виконаних у стилі ландшафту [8];

г) лаконічність, оскільки експозиція субтропічних плодкових культур не перевантажена кількістю видів, бо колекція створена як інтродукційні популяції окремих видів рослин;

д) перспективність, бо наукові дослідження спрямовані насамперед на селекцію рослин, добір стійких форм, виведення місцевих сортів, їх господарська оцінка та поширення у регіоні Лісостепу України;

є) регіональність – у цьому випадку ботаніко-екологічна освіта має не глобальний характер, а конкретний з урахуванням потреб місцевості.

При колективному відвідуванні Саду субтропічних плодкових культур, передбачаючи ботаніко-екологічну освітню мету, візуально виділяючи із загальної пейзажної картини колекційної ділянки кожен з культур акцентується увага на таких морфологічних особливостях:

Zizyphus jujuba Mill. – дерево заввишки 10-12м, а в умовах інтродукції формується як невелике або розлогий кущ висотою 2,5-3м. *Z. jujuba* на відмінну від плодкових Лісостепу України протягом одного вегетаційного періоду утворює чотири типи пагонів, а саме основні ростові, які утворюють скелет дерева, бокові обростаючі, кільчатки або потовщено-укорочені, що нагадують шишкоподібні нарости та плодоносні пагони, які нагадують складний листок. Через те, що плодоносні пагони щорічно восени, або рано навесні опадають *Z. jujuba* називають гілкопадним деревом, що не зустрічається у будь-яких інших видів плодкових дерев. Шишкоподібні пагони ростуть дуже повільно і у десятилітньому віці досягають лише 2-3 см у довжину. Плодоносні опадаючі пагони утворюються на пагонах приросту поточного року і на багаторічних кільчатках, де залежно від віку шишкоподібного наросту їх утворюється до 12-15 шт. Основний врожай несуть плодоносні пагони, утворені на кільчатках. Квітки у *Z. jujuba* дрібні – 0,3-0,5 см у діаметрі, двостатеві, плід – соковита кістянка різновидної форми: округлої, довгастої, грушовидної і при дозріванні має колір від червоно-коричневого до світло-коричневого. Плоди деяких окультурених форм і окремих сортів схожі за зовнішніми ознаками на плоди фінікової пальми, хоча біологічно рослина з фініковою пальмою непов'язана.

Diospyros virginiana L. – дерево заввишки до 15-25 м з товстим стовбуром і пухкою кроною, в умовах інтродукції – 2,5-3м. Листки овальні, еліптичні, загострені, довжиною 8-14 см. Рослина дводомна або полігамна. Чоловічі квітки дрібні, зібрані у суцвіття, а жіночі поодинокі крупні. Плід – конічна або шароподібна ягода 2-5 см у діаметрі.

Diospyros lotus L. – висота дерева до 30м, діаметр до 45 см, в умовах інтродукції – до 3-4м. Листки прості, цільні, довгасті, зверху глянцевої темно-зелені, знизу опушені. Рослини дводомні або полігамні. Квітки пазушні червоно-білі. Чоловічі квітки зібрані у триквіткові суцвіття – дрібні, жіночі – поодинокі. Плід – жовта поступово темніюча ягода.

Asimina triloba L. – дерево заввишки 8-10 м, діаметр стовбура 30-40 см, в умовах інтродукції – висота 3,5-4м. Форма крони пірамідальна з густим розміщенням пагонів. Деревина м'яка, легка, крихка і для господарського використання непридатна. Листки – прості, цільнокраї, довжиною від 10 до 36 см та шириною 4-16 см, квітки пазушні, бокалоподібної форми діаметром від 2 до 5 см, з сильно вираженою протогінією, що значною мірою виключає самозапилення. Плоди – крупні багатонасінні ягоди тупоовальної, циліндричної або округлої форми, довжиною від 5 до 17 см, зібрані в грона по 2-11 шт., середньою масою від 25 до 450г. Насіння плодів крупне, плоске, блискуче, темно-коричневого кольору від 1-2 до 12-16 шт. у кожному.

Ficus carica L. у природі дерево висотою до 10 м, з рідкими гілками, в умовах інтродукції культивується як розлогий кущ. Листки опадаючі, форма листка залежно від сорту змінюється від сильно розсіченого до цільнокрайого, деревина м'яка, світла. Для *F. carica* характерна наявність в усіх частинах рослини молочного соку латексу. Суцвіття інжиру – замкнуте, квітколоже округлої або грушоподібної форми, на внутрішній поверхні якого розміщуються квітки. Це дводомна рослина і є своєрідною з огляду запилення і зав'язування плодів. У зв'язку з відсутністю в

Лісостепу України єдиної комахи *Blastophada psenes*, яка запилює *F. carica*, в умовах інтродукції вирощуються лише партенокарпічні сорти.

Punica granatum L. – невелике однодомне дерево заввишки 3-5м, в умовах інтродукції – невеликий кущ. За морфологічними ознаками належить до групи ксерофітних рослин, бо має дрібні цілокраї ланцетні шкірясті листки та численні молоді пагони, що закінчуються колючими шипами. Квітки двостатеві, поодинокі або зібрані в пучки. Плід несправжній, ягодоподібний з шкірястим оплоднем. Рослина швидкоплідна. У плодоношення вступає на третій рік після посадки, повне плодоношення настає на 7-8-й рік. Дерево листопадне, але якщо його вирощувати у тропічній зоні або в тепличних умовах, втрачає період зимового спокою і стає вічнозеленим.

У результаті багаторічного вивчення описаних субтропічних видів були виявлені такі біоекологічні особливості щодо зимостійкості:

Z. jujuba може витримувати морози до $-28 - 30^{\circ}\text{C}$ і рідко пошкоджується ранніми осінніми приморозками, що пояснюється пізнім початком вегетації та дозріванням плодів до початку морозів; *D. virginiana* до -30°C , *D. lotus* до -25°C ; *A. triloba* до $-27 - 29^{\circ}\text{C}$; *F. carica* та *P. granatum* витримують короткочасне зниження температури до $-12 - 15^{\circ}\text{C}$, тому вирощуються як вкривні культури.

Висновки

На нинішньому розвитку Хорольського ботанічного саду при реалізації засад ботаніко-екологічної освіти доцільно зосередити її на актуалізації окремої ботанічної колекції «Сад субтропічних плодових культур», оскільки демонстрація культивування субтропічних видів *Z. jujuba*, *D. lotus*, *D. virginiana*, *A. triloba*, *F. carica* та *P. granatum* у лісостеповій зоні України викликає подив та найбільшу зацікавленість у відвідувачів ботанічного саду.

На цьому ґрунті зацікавленості та емоційного впливу надзвичайно актуальним є використання й інформаційного впливу, базованого на знаннях про особливості морфологічної будови та біоекологічних особливостях досліджуваних видів, їх безпосереднього зв'язку з процесами інтродукції та акліматизації рослин, охороною та збільшенням біорізноманіття у регіоні. Виходячи з цього ботаніко-екологічну освіту Хорольського ботанічного саду можна розглядати як вагомий чинник у збереженні довкілля, примноженні та охорони природи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Геревич О. Проблеми екологічної освіти і виховання молоді у контексті сталого розвитку // Відповідальність за створення і сталий розвиток у Центральній та Східній Європі: досвід Польщі і України: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, Ужгород, 2007 р. / О. Геревич – Wrocław. Wydawnictwo Archidiecezji Wrocławskiej, 2008 – С. 25-31.
2. Збереження та збагачення рослинних ресурсів шляхом інтродукції, селекції та біотехнології: монографія / Т.М. Черевченко, Д.Б. Рахметов, М.Б. Гапоненко – К.: Фітосоціоцентр, 2012. – 432 с.
3. Збереження та поповнення колекцій, формування генофондів видів, родів *Asimina Adans.*, *Diospyros L.*, *Sambucus L.* / Збереження та збагачення рослинних ресурсів шляхом інтродукції, селекції та біотехнології / [С.В. Клименко, О.В. Григор'єва, О.А. Грабовецька та ін.] – К.: Фітосоціоцентр, 2012. – С. 234-293.
4. Екологічна енциклопедія: У 3т. / Редколегія: А.В. Толстоухов (головний редактор) та ін. – К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2008. – Т.3: О-Я. – 472 с.

5. Іваненко І.Б. Роль екологічної освіти та виховання у збереженні природно-заповідного фонду України / І.Б. Іваненко, В.Г. Парчук // Рідна природа. – 2008. – Спецвипуск. – С. 15-18.
6. Красовський В.В. Деякі морфологічні та біоекологічні особливості інжиру звичайного (*Ficus carica l.*) як потенціал адаптивних ознак при інтродукції у Лісостеп України / В.В. Красовський // Вісник Черкаського університету. Серія «Біологічні науки». – 2013. – Вип. 2(255). – С. 42-46.
7. Красовський В.В. Інтродукція субтропічних плодових культур як шлях до екологізації садівництва у Лісостеповій зоні України / В.В. Красовський // II Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених «Екологія – філософія існування людства». – К.: НУБіП України, 2013. – С. 159-161.
8. Красовський В.В. Регулярний стиль як ландшафтне рішення колекції субтропічних плодових культур у Хорольському ботанічному саду / В.В. Красовський // Електронний журнал «Наукові доповіді НУБіП України» – 2014 – №43 (лютий). – 11 с.
9. Лазарева Т.О. Екологічна складова в сучасній освіті українців / Т.О. Лазарева // II Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених «Екологія – філософія існування людства». – К.: 2013. – С. 93-94.
10. Субтропические плодовые и орехоплодные культуры: научно-справочное издание. / [А.Н. Казас, Т.В. Литвинова, Л.Ф. Мязіна и др.] – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2012. – 304 с.
11. Положення про еколого-освітню діяльність заповідників та національних парків України. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України 21.09.98 № 140. www.zakon1.rada.gov.ua

12. Шульга О.О. Екологічна освіта і її пріоритети у національних природних парках (на прикладі Ічнянського національного природного парку) / О.О. Шульга // Бібл. ВЕЛ. Серія «Охорона навколишнього природного середовища». Формування екологічної мережі України. – 2006. – № 12(36) – С. 25-28.

**СУБТРОПИЧЕСКИЕ ПЛОДОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В АСПЕКТЕ
БОТАНИКО- ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХОРОЛЬСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

В.В. Красовский

Рассмотрены характерные биоэкологические особенности и особенности морфологического строения видов *Zizyphus jujuba* Mill., *Diospyros virginiana* L., *Diospyros lotus* L., *Asimina triloba* L., *Ficus carica* L., *Punica granatum* L., составляющих каркас отдельной ботанической коллекции субтропических плодовых культур незащищенной почвы Хорольского ботанического сада.

Ключевые слова: ботанический сад, субтропические виды *Zizyphus jujuba* Mill., *Diospyros virginiana* L., *Diospyros lotus* L., *Asimina triloba* L., *Ficus carica* L., *Punica granatum* L., биоэкологические и морфологические особенности, ботанико-экологическое образование.

**Subtropical Fruit Crops in the Aspect of Botanical –Ecological Education
in Khorol Botanical Garden.**

V.V. Krasovsky

It was considered characteristic bio-ecological special features and peculiarity of morphological structure of such species as *Zizyphus jujuba* Mill., *Diospyros virginiana* L., *Diospyros lotus* L., *Asimina triloba* L., *Ficus carica* L., *Punica granatum* L., which form framework of separate botanical collection of subtropical fruit crops of unprotected soil in Khorol botanical garden. It was

shown the direction of using collection of subtropical fruit crops as a way of improving botanical –ecological education in botanical garden.

Key words: *botanical garden, subtropical species Zizyphus jujuba Mill., Diospyros virginiana L., Diospyros lotus L., Asimina triloba L., Ficus carica L., Punica granatum L., bio-ecological and morphological special features, botanical –ecological education.*

УДК 630*26 : 630*38

КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ І МЕЛІОРАТИВНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ

О.В. СОВАКОВ, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено аналіз конструктивних особливостей полезахисних лісових смуг Білоцерківського та Ставищанського районів Київської області. Визначено середній захисний вплив 1 га лісової смуги на прилягаючі поля залежно від їхніх конструктивних особливостей. Відзначено, що формування полезахисних лісових смуг продувної конструкції в регіоні досліджень, підвищить їхній захисний вплив на 51 %.

Ключові слова: полезахисні лісові смуги, конструкція, захисний вплив, захисна висота, продуктивність, меліоративна ефективність.

Враховуючи негативні наслідки як вітрової, так і водної ерозії необхідно відзначити, що одним з дієвіших заходів щодо її припинення є створення системи захисних лісових насаджень [3, 7]. Зокрема, зважаючи на недостатню загальну лісистість території держави, важливе місце займають полезахисні лісові смуги (ПЛС). За науково-обґрунтованого розміщення смугових насаджень можливе не тільки припинення видування родючого шару ґрунту, але і його якісне поліпшення. Оскільки основним призначенням ПЛС є зниження швидкості вітрових потоків та розподілу снігу на полях, необхідно формувати відповідний тип конструкції захисних насаджень, яка у цих умовах буде максимально виконувати поставлені завдання. Згідно з дослідженнями низки наукових установ для центрального Правобережного Лісостепу на типових чорноземах суглинкового гранулометричного складу, який належить до X агролісомеліоративного району за Б. Й. Логгіновим [1–4, 6, 7, 12], необхідно формувати продувну конструкцію.

Метою роботи було проведення аналізу ПЛС Білоцерківського та Ставищанського районів Київської області, їхніх захисних функцій залежно від конструктивних особливостей.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проведені на матеріалі зібраному в 2007–2010 роках. Об'єктом досліджень слугували ПЛС, розташовані в господарствах Білоцерківського і Ставищанського районів Київської області, в яких вивчено 76 полезахисних лісових смуг, у тому числі у першому районі – 66, у другому – 10. При цьому за загальноприйнятими методиками визначали захисний вплив ПЛС залежно від їхніх конструктивних особливостей.

Результати роботи. Захисні насадження господарств мають від трьох до восьми рядів. Ширина за крайніми рядами плюс одне міжряддя знаходиться в межах від 6,0 до 16,0 м. Основними способами створення насаджень є висаджування їх рядами, також є насадження створені сівбою. В основному, це стосується дубових гніздових ПЛС. Лісоутворювальною породою є дуб звичайний (*Quercus robur* L.), також присутні ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), тополя канадська (*Populus canadensis* Moench) і чорна (*Populus nigra* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.) і явір (*Acer pseudoplatanus* L.), біла акація (*Robinia pseudoacacia* L.) та горіх грецький (*Juglans regia* L.).

Спосіб змішування більшості лісових насаджень – деревно-тіньовий та змішаний. Залежно від кількості рядів і ширини лісових смуг, породного складу, зімкненості і повноти головного намету, а також участі другого ярусу і підліску, лісові смуги мають різні конструкції. Зокрема, серед захисних насаджень найпоширенішею є ажурно-щільна конструкція, (в нижній частині між стовбурами – щільна, а в кронах – ажурна) – 31 лісове насадження. З щільною конструкцією виявлено 28 смугових насаджень (рис. 1, 2). Найменше ПЛС спостерігали з ажурною та ажурно-продувною, конструкцією які становили відповідно 13 і 4 насадження (рис. 3, 4). Необхідно відзначити, що ПЛС з продувною конструкцією не виявлено.

Продуктивність ПЛС знаходиться в межах III–I^a бонітетів. Відповідно до



**Рис. 1. Полезахисна лісова смуга ажурно-щільної конструкції.
Пробна площа № 38; вік – 54 роки; захисна висота – 16,0 м**



**Рис. 2. Полезахисна лісова смуга щільної конструкції.
Пробна площа № 18; вік – 50 років; захисна висота – 19,5 м**



**Рис. 3. Полезахисна лісова смуга ажурної конструкції.
Пробна площа № 41; вік – 45 років; захисна висота – 15,5 м**



**Рис. 4. Полезахисна лісова смуга ажурно-продувної конструкції.
Пробна площа № 17; вік – 50 років; захисна висота – 14,0 м.**

проведеного аналізу, з поміж 76 смугових насаджень основна частина оцінена II та I бонітетом, 13 % – III бонітетом і лише 3 % ПЛС – I^a. Переважна більшість лісових смуг мала вік 50–55 років, за середньої висоти від 14,0 до 22,0 м, а їхня захисна висота становила 14,0–23,0 м.

Зважаючи на це можна зробити висновок, що доглядові рубання, які мали б бути спрямовані на підтримання відповідної конструкції, відсутні. Як результат, ПЛС втрачають свій системний вплив, а дальність захисного впливу смугових насаджень за різними даними [1, 2, 4, 5, 7] зменшується, в середньому, до 1,5 раза. Відповідно до наукових досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених, ефективне зниження швидкості вітру за умов продувної конструкції становить 20–25 їхніх висот Н [5, 8–11].

Найефективнішими вітрозахисними насадженнями для умов Полісся та Лісостепу є лісові смуги продувної конструкції, найменш ефективні – смуги щільної конструкції, ажурні займають проміжне місце [1].

За даними Б. Ф. Остапенка, зона найефективнішого впливу, де швидкість вітру знижується на 70 % і більше, у щільних лісосмуг досягає 15 Н, ажурної – 20 Н і продувної – 25 Н [5].

Враховуючи дальність захисного впливу ПЛС залежно від наявних конструкцій у зазначених господарствах було проаналізовано середній захисний вплив 1 га лісової смуги на прилеглі поля (таблиця). Виходячи з дальності впливу полезахисних лісових смуг, їхньої ширини та захисної висоти, розраховано площу поля, яке знаходиться у зоні ефективного впливу 1 га лісової смуги за такою формулою:

$$S = 1/P \cdot K \cdot H,$$

де S – площа поля, яке знаходиться у зоні захисного впливу 1 га смуги, га;

K – дальність захисного впливу (продувна – 25 Н, ажурна – 20 Н, щільна – 15 Н);

P – ширина лісової смуги, м;

H – захисна висота, м.

Основні лісомеліоративні показники смуг та площа їхнього захисного впливу

Номер	Меліоративні показники лісової смуги			Площа захисного впливу лісової смуги, га		Номер	Меліоративні показники лісової смуги			Площа захисного впливу лісової смуги, га	
	ширина, м	захисна висота, м	конструкція	фактична	максимальна		ширина, м	захисна висота, м	конструкція	фактична	максимальна
1	10,5	18,0	а-щ	30,0	42,9	39	6,0	17,5	а-щ	51,0	72,9
2	11,5	22,0	а-щ	33,5	47,8	40	10,0	18,5	а-щ	32,4	46,3
3	15,0	17,0	а-щ	19,8	28,3	41	10,0	15,5	а	31,0	38,8
4	15,0	18,0	а	24,0	30,0	42	15,0	21,0	щ	21,0	35,0
5	15,0	21,0	а-щ	24,5	35,0	43	9,0	19,0	щ	31,7	52,8
6	12,0	23,0	щ	28,8	47,9	44	9,0	22,0	а-щ	42,8	61,1
7	9,0	22,5	щ	37,5	62,5	45	9,0	20,0	щ	33,3	55,6
8	9,0	19,0	щ	31,7	52,8	46	9,0	18,5	щ	30,8	51,4
9	6,0	18,5	щ	46,3	77,1	47	15,0	18,5	а-щ	21,6	30,8
10	10,0	15,0	а	30,0	37,5	48	15,0	16,0	а-щ	18,7	26,7
11	6,0	13,0	щ	32,5	54,2	49	14,0	18,0	а-щ	22,5	32,1
12	9,0	15,0	а-щ	29,2	41,7	50	12,0	21,5	щ	17,9	44,8
13	10,0	13,5	щ	20,3	33,8	51	12,5	18,0	а-щ	25,2	36,0
14	10,0	12,5	щ	18,8	31,3	52	14,0	15,0	а-щ	18,8	26,8
15	10,0	17,0	щ	25,5	42,5	53	8,0	16,5	а-щ	36,1	51,6
16	14,0	18,0	а-щ	22,5	32,1	54	10,0	15,0	а-щ	26,3	37,5
17	15,0	14,0	а-п	21,0	23,3	55	6,0	18,0	щ	45,0	75,0
18	15,0	19,5	щ	19,5	32,5	56	10,0	18,5	а-щ	32,4	46,3
19	15,0	13,5	а	18,0	22,5	57	14,0	17,5	щ	18,8	31,3
20	15,0	18,5	щ	18,5	30,8	58	12,0	21,5	щ	26,9	44,8
21	12,0	20,0	а-п	37,5	41,7	59	14,0	16,5	а-щ	20,6	29,5
22	15,0	16,5	а	22,0	27,5	60	9,0	21,5	щ	35,8	59,7
23	15,0	15,5	а	20,7	25,8	61	16,0	16,0	а-п	22,5	25,0
24	10,0	15,0	а-щ	26,3	37,5	62	8,0	17,0	щ	31,9	53,1
25	15,0	18,5	а-щ	21,6	30,8	63	15,0	22,0	а-щ	25,7	36,7
26	15,0	16,0	а-щ	18,7	26,7	64	8,0	14,0	а	35,0	43,8
27	10,0	17,5	а	35,0	43,8	65	12,0	16,0	а-щ	23,3	33,3
28	10,0	16,0	а	32,0	40,0	66	8,0	16,5	щ	30,9	51,6
29	10,0	12,0	щ	18,0	30,0	67	8,0	12,5	а-щ	27,3	39,1
30	15,0	14,5	а	19,3	24,2	68	12,0	17,5	а-щ	25,5	36,5
31	10,0	17,0	щ	25,5	42,5	69	12,0	20,0	а-щ	29,2	41,7
32	10,0	18,0	щ	18,0	45,0	70	8,0	16,0	щ	30,0	50,0
33	15,0	16,0	а-щ	18,7	26,7	71	10,0	17,5	щ	26,3	43,8
34	15,0	19,5	а	26,0	32,5	72	8,0	13,0	а	32,5	40,6
35	12,0	18,0	а-щ	26,3	37,5	73	15,0	21,0	а	28,0	35,0
36	10,0	16,0	щ	24,0	40,0	74	4,0	24,5	а-п	137,8	153,1
37	6,0	19,0	а-щ	55,4	79,2	75	14,0	20,0	щ	21,4	35,7
38	12,0	16,0	а-щ	23,3	33,3	76	22,5	19,5	щ	13,0	21,7

Примітка: а – ажурна, щ – щільна, а-п – ажурно-продувна, а-щ – ажурно-щільна конструкція.

Оскільки за відсутності доглядових рубань в смугових насадженнях виявлені проміжні конструкції, було введено додаткові значення захисного впливу, які займають проміжне місце: для ажурно-щільної конструкції – 17,5 Н та ажурно-продувної – 22,5 Н.

Проаналізувавши основні лісомеліоративні показники ПЛС на предмет їхнього захисного впливу, залежно від фактичних конструкцій було визначено середній захисний вплив 1 га ПЛС на прилеглу територію. Так, середня площа, яку захищає 1 га ПЛС, за умов наявних конструкцій становить 27,8 га. Також було розраховано можливий захисний вплив за умови формування в насадженнях продувної конструкції. У результаті розрахунків з'ясовано, що середня площа, захищена 1 га ПЛС, зросла до 42,1 га, що на 51 % більше від існуючої.

Висновки

1. Конструктивні особливості полезахисних лісових смуг мають першочергове значення для визначення дальності захисного впливу на прилеглі території.

2. Серед проаналізованих смугових насаджень Білоцерківського і Ставищанського району найбільше трапляється смугових насаджень з ажурно-щільною та щільною конструкцією, кількість яких становить відповідно 31 та 28 захисних насаджень. Найменше з поміж полезахисних лісових смуг було насаджень з ажурною конструкцією та ажурно-продувною, які становлять відповідно 13 і 4 насаджень. Смугових насаджень з продувною конструкцією не виявлено.

3. Меліоративну ефективність досліджуваних полезахисних лісових смуг можна підвищити на 51 %, за умов проведення в них доглядових рубань, які будуть спрямовані на формування продувної конструкції.

Список літератури

1. Воронин И. В. Экономическая эффективность в лесохозяйственном и лесомелиоративном производствах / Воронин И. В., Сенкевич А. А., Бугаев В. А. – М. : Лесн. пром-сть, 1975. – 109 с.
2. Довідник з агролісомеліорації / За ред. П. І. Пастернака. – К. : Урожай, 1988. – 286 с.
3. Лісові меліорації : [підручник] / [О. І. Пилипенко, В. Ю. Юхновський, С. М. Дударець, В. М. Малюга]. – К. : Аграрна освіта, 2010. – 282 с.
4. Логгинов Б. И. Основы полезащитного лесоразведения / Б. И. Логгинов. – К. : Изд-во УАСХН, 1961. – 352 с.
5. Остапенко Б. Ф. Особенности защитного лесоразведения в лесостепной зоне / Б. Ф. Остапенко, С. И. Пороша, З. П. Сербина. – Харьков : ХСХИ, 1986. – 116 с.
6. Патлай І. М. Сучасні проблеми подальшого розвитку лісових меліорацій в Україні / І. М. Патлай, Г. Б. Гладун, Ю. К. Телешек. // Наук. вісн. НАУ. – 1998. – Вип. 8. – С. 124–127.
7. Шляхи вирішення проблеми полезахисного лісорозведення в Україні / [В. Ю. Юхновський, В. М. Малюга, М. О. Штофель, С. М. Дударець] // Наук. праці ЛАНУ. – 2009. – Вип. 7. – С. 62–65.
8. Scholtena H. Snow distribution on crop fields / H. Scholtena // Agriculture, Ecosystems & Environment. – 1988. – Vol. 22–23, August. – P. 363–380.
9. Wighta B. Farmstead windbreaks / B. Wighta // Agriculture, Ecosystems & Environment. – 1988. – Vol. 22–23, August. – P. 261–280.
10. Spatial modeling of wind speed around windbreaks / [O. Vigiak, G. Sterk, A. Warren, L. J. Hagen] // Catena. – 2003. – Vol. 52. – № 3/4. – P. 273–288.
11. Sudmeyer R. A. Influence of windbreak orientation, shade and rainfall interception on wheat and lupin growth in the absence of below-ground competition / R.A. Sudmeyer, J. Speijers // Agroforestry Systems. – 2007. – Vol. 71. – № 3. – P. 201–214.
12. Cornelis W. M. Optimal windbreak design for wind-erosion control /

W. M. Cornelis, D. Gabriels // Journal of Arid Environments. – 2005. – Vol. 61. – № 2. – P. 315–332.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И МЕЛИОРАТИВНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС

А.В. СОВАКОВ

Приведен анализ конструктивных особенностей полезащитных лесных полос Белоцерковского и Ставыщанского районов Киевской области. Определено среднее защитное влияние 1 га лесной полосы на прилегающее поле в зависимости от их конструктивных особенностей. Отмечено, что формирование полезащитных лесных полос продувной конструкции в регионе, улучшит их защитное влияние на 51 %.

***Ключевые слова:** полезащитные лесные полосы, конструкция, защитное влияние, защитная высота, продуктивность, мелиоративная эффективность.*

CONSTRUCTIVE PECULIARITIES AND MELIORATIVE EFFECTIVENESS OF WINDBREAKS

O.V. SOVAKOV

The analysis of constructive peculiarities of windbreaks in Bilocerkyvsky and Stavyschansky districts of Kyiv region is conducted. The average protective influence of 1 hectare of windbreaks on adjacent fields according to its constructive peculiarities is determined. It was observed that forming in the mentioned region the permeable windbreaks increase its protective influence on 51 %.

***Key words:** windbreaks, construction, protective influence, protective height, productiveness, meliorative effectiveness.*