



УДК 638.178.2

ДИНАМІКА ЗМІНЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЙ АМІНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ БДЖОЛИННОГО ОБНІЖЖЯ ПРОТЯГОМ ПИЛКОНОСНИХ СЕЗОНІВ

Калініна І. Г., н. с.
Інститут тваринництва НААН

Висвітлено основні закономірності зв'язків, які впливають на продуктивність, розвиток бджолоїної сім'ї. Встановлено динаміку змінення концентрацій амінокислот у бджолоїному обніжжі залежні від періоду збору. Вивчено закономірності впливу амінокислотного складу пилку на розвиток бджолоїних сімей.

Ключові слова: **бджолине обніжжя, якість бджолоїного обніжжя, незамінні амінокислоти, розвиток бджолородин.**

Життєдіяльність і продуктивність бджіл, як і інших живих організмів, пов'язані з безперервним витрачанням енергії. Енергію бджоли отримують у результаті переробки корму. Ні у одного виду тварин годування так чітко не диференційовано, як у бджіл, де енергетичні речовини поставляються цукрами меду, а пластичні – білками пилку [1].

Цінність пилка, зібраного з різних рослин, неоднакова. Вона визначається вмістом білка та його якістю, тобто співвідношенням амінокислот [2].

Амінокислоти - різновид органічних кислот. Всього їх більше 100 видів, і всі вони беруть участь у обмінних процесах, але не всі амінокислоти можуть бути знайдені в складі білків. Білки будуються тільки з 22 амінокислот, які є найважливішими. Із цих найважливіших природних амінокислот [3] для бджіл (як і для інших комах) до незамінних, які не можуть синтезуватися в організмі бджоли, відносять 10 амінокислот: аргінін, гістидин, лейцин, ізолейцин, лізин, метіонін, фенілаланін, треонін, триптофан і валін. Крім аргініну, інші 9 амінокислот, є незамінними і для домашніх тварин [4].

Незамінні амінокислоти повинні бути присутніми в кормі, бо, крім загального значення, вони відіграють і спеціальну роль. Метіонін регулює обмін білків і тому має велике значення для росту організму, бере участь в обміні ліпідів, особливо у формуванні жирових тіл, а також у знешкодженні токсичних речовин. Гістидин особливо необхідний зростаючим бджолам, однак за допомогою декарбоксілювання перетворюється на гістамін - компонент бджолоїної отрути [5]. Лейцин і ізолейцин складають основу формування білків гемолімфи і регулюють функціональне рівновагу залоз внутрішньої секреції, разом із валіном відіграють важливу роль у процесі перетворення личинки на лялечку [6]. Валін, крім того, необхідний для роботи нервової системи. Триптофан, крім участі в обміні білків, необхідний для підтримки репродуктивної функції, синтезу нікотинової кислоти (вітаміну B5), є основою для формування білків, особливо для харчування личинок, і має певне значення для пігментації бджіл. Також існують амінокислоти, «залежні» від незамінних: цистеїн і тирозин, які утворюються тільки з незамінних: метіоніну і фенілаланіну. Цистин і тирозин відіграють специфічну роль у формуванні кератинової кутикули бджоли. Аргінін відіграє важливу роль у синтезі цистину і є важливим заміником у синтезі його дисульфідних містків. Треонін синтезується з аспаггінової кислоти. Лізин є основою для формування білків, необхідний для росту та відтворення тканин, виробництва антитіл, гормонів, ферментів, альбумінів і має особливе значення у харчуванні личинок.

Таким чином, у годівлі ключове значення має не кількість білка, а його якість - амінокислотний склад.

Метою нашої роботи і було дослідити вміст та якість білка бджолиного обніжжя у період цвітіння пилконосів із квітня до серпня протягом трьох років 2008 – 2010 рр., та встановити середню норму потреб деяких незамінних амінокислот, для бджолородин лісостепу Східного регіону.

Матеріали і методи дослідження. Для виконання поставленого завдання протягом пилконосного сезону трьох років відбирали зразки бджолиного обніжжя поліфлорного пилу на приватній пасіці Маїсеєнко В. М. в Харківській області, яка є типовою частиною лісостепу України з рослинністю і посівами кормових і технічних сільськогосподарських культур. Бджолине обніжжя відбирали щодня з 5 до 20 години, крім днів коли була негода. Зібране поліфлорне обніжжя відразу сушили при температурі 40 °С, і потім зберігали при температурі від 0 - 6 °С до проведення аналізу [7].

Для визначення амінокислотного складу проводили розщеплювання білків бджолиного обніжжя кислотним гідролізом бн. соляної кислоти, протягом 4 годин при температурі 145 С°. Ідентифікація амінокислот бджолиного обніжжя визначалась на амінокислотному аналізаторі ААА-339М (Чехія) в Випробувальному центрі Інституті тваринництва НААН України, акредитованому згідно ДСТУ / ISO/IEC 17025:2006. Отримані результати були перераховані на абсолютно суху речовину та статистично оброблені [8].

Результати дослідження. Поживна цінність пилку визначається кількістю й якістю амінокислот, які містяться у його складі. Оскільки протягом сезону бджоли приносять пилку, а точніше суміш пилку з різних рослин, природно, то вміст речовин у цьому кормі різний. Із іншого боку, приблизно однакові за часом року періоди відбору пилку відповідають цвітінню одних і тих же пилконосів і це дає можливість скласти уявлення не тільки про сезонні зміни, але і про різницю між роками [9-12]. У табл. наведено динаміку вмісту незамінних амінокислот в бджолиному обніжжі, принесеного бджолами в період усього сезону 2008 - 2010 рр.

Розглянемо змінення деяких незамінних амінокислот окремо та побудуємо для них поліноміальну лінію тренда (апроксимації і згладжування), яка дасть змогу корегувати концентрації амінокислот для нормального розвитку бджолородин у східному регіоні України навесні та влітку.

Розглянемо динаміку змінення концентрацій треоніну в бджолиному обніжжі протягом пилконосних сезонів трьох років.

У 2008 році бджолине обніжжя бджоли почали збирати лише у третій декаді квітня. Мінімальна середня концентрація приходилась на третю декаду квітня $0,67 \pm 0,08$ мг/100мг, максимальна на першу декаду травня і становила $0,91 \pm 0,12$ мг/100мг. Концентрації треоніну у другій та третій декадах були на одному рівні і становили $0,80 \pm 0,10$ мг/100мг. У 2009 р найвищу середню концентрацію треоніну в обніжжі спостерігали у другій та третій декадах квітня, яка становила $1,10 \pm 0,04$; $1,01 \pm 0,09$ мг/100мг. У першій та другій декадах травня середня концентрація поступово зменшувалась до $0,57 \pm 0,12$ мг/100мг, а в третій декаді зростала до $0,96 \pm 0,13$ мг/100мг. У квітні 2010 року бджолине обніжжя зовсім не забиралось у зв'язку з негодою. У першій та другій декадах травня концентрація треоніну змінювалась не суттєво і становила $0,71 \pm 0,06$; $0,77 \pm 0,03$ мг/100 мг, лише у третій декаді концентрація підвищувалась максимально до $0,93 \pm 0,06$ мг/100 мг.

**Динаміка вмісту амінокислот в бджолиному обніжжі у різні декади 2008-2010 рр.
у перерахунку на абсолютно суху речовину**

Строки відбирання зразків та декади		№ декади протя- гом сезону	Незамінні амінокислоти, мг/100 мг														
			$M \pm m$ (n≥3) min-max														
			треонін			метіонін			ізолейцин			лейцин			гістидин		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Квітень	2	1		$1,10 \pm 0,04$ 1,03–1,17			$1,07 \pm 0,47$ 0,58–2,01			$1,22 \pm 0,24$ 0,95–1,69			$1,91 \pm 0,10$ 1,71–2,06			$0,98 \pm 0,12$ 0,77–1,18	
	3	2	$0,67 \pm 0,08$ 0,49–0,86	$1,01 \pm 0,09$ 0,92–1,10		$0,31 \pm 0,05$ 0,18–0,40	$0,65 \pm 0,08$ 0,57–0,73			$0,51 \pm 0,05$ 0,39–0,62	$1,06 \pm 0,18$ 0,88–1,24		$0,91 \pm 0,12$ 0,68–1,22	$1,66 \pm 0,17$ 1,49–1,82		$0,53 \pm 0,05$ 0,38–0,61	$1,38 \pm 0,07$ 1,31–1,45
Травень	1	3	$0,91 \pm 0,12$ 0,79–1,03	$0,78 \pm 0,02$ 0,76–0,80	$0,71 \pm 0,06$ 0,59–0,77	$0,38 \pm 0,05$ 0,33–0,42	$0,49 \pm 0,03$ 0,46–0,52	$1,50 \pm 0,04$ 1,43–1,56	$0,65 \pm 0,07$ 0,57–0,72	$1,00 \pm 0,06$ 0,94–1,06	$0,96 \pm 0,07$ 0,85–1,10	$0,95 \pm 0,02$ 0,93–0,97	$1,60 \pm 0,08$ 1,52–1,68	$1,39 \pm 0,07$ 1,26–1,50	$1,03 \pm 0,03$ 1,00–1,05	$1,09 \pm 0,05$ 1,04–1,14	$1,71 \pm 0,07$ 1,57–1,80
	2	4	$0,80 \pm 0,10$ 0,63–0,97	$0,57 \pm 0,12$ 0,45–0,69	$0,77 \pm 0,03$ 0,69–0,84	$0,55 \pm 0,09$ 0,43–0,73	$0,51 \pm 0,11$ 0,40–0,61	$1,24 \pm 0,17$ 0,74–1,46	$0,86 \pm 0,15$ 0,63–1,14	$0,56 \pm 0,10$ 0,46–0,65	$1,08 \pm 0,14$ 0,73–1,40	$1,14 \pm 0,11$ 0,96–1,34	$1,11 \pm 0,04$ 1,06–1,15	$1,40 \pm 0,16$ 1,02–1,70	$1,12 \pm 0,14$ 0,84–1,28	$1,14 \pm 0,15$ 0,99–1,28	$1,79 \pm 0,24$ 1,22–2,34
	3	5	$0,80 \pm 0,10$ 0,63–0,97	$0,96 \pm 0,13$ 0,73–1,26	$0,93 \pm 0,06$ 0,74–1,05	$0,58 \pm 0,09$ 0,43–0,73	$0,83 \pm 0,09$ 0,62–1,05	$2,00 \pm 0,11$ 1,60–2,29	$0,89 \pm 0,15$ 0,63–1,14	$1,12 \pm 0,08$ 0,99–1,34	$1,42 \pm 0,16$ 0,93–1,98	$1,15 \pm 0,11$ 0,96–1,34	$2,22 \pm 0,18$ 1,72–2,56	$1,55 \pm 0,10$ 1,27–1,85	$1,06 \pm 0,13$ 0,84–1,28	$0,88 \pm 0,15$ 0,60–1,24	$1,89 \pm 0,34$ 0,84–2,82
Червень	1	6	$0,91 \pm 0,04$ 0,87–0,98	$0,95 \pm 0,05$ 0,90–1,00	$0,99 \pm 0,03$ 0,87–1,12	$0,69 \pm 0,09$ 0,60–0,86	$0,94 \pm 0,03$ 0,91–0,97	$1,87 \pm 0,11$ 1,46–2,17	$1,78 \pm 0,15$ 1,62–2,07	$0,90 \pm 0,08$ 0,82–0,98	$1,49 \pm 0,16$ 0,73–1,81	$2,07 \pm 0,06$ 1,99–2,18	$1,84 \pm 0,03$ 1,81–1,87	$1,81 \pm 0,17$ 1,23–2,39	$1,37 \pm 0,19$ 1,12–1,74	$1,34 \pm 0,06$ 1,28–1,40	$1,44 \pm 0,19$ 0,85–2,09
	2	7	$0,96 \pm 0,07$ 0,81–1,05	$0,92 \pm 0,16$ 0,62–1,16	$0,69 \pm 0,04$ 0,54–0,83	$0,48 \pm 0,03$ 0,42–0,54	$1,05 \pm 0,37$ 0,32–1,55	$1,69 \pm 0,22$ 0,86–2,18	$1,23 \pm 0,30$ 0,64–1,57	$0,99 \pm 0,13$ 0,74–1,12	$1,36 \pm 0,15$ 0,70–1,68	$1,46 \pm 0,33$ 0,82–1,93	$1,67 \pm 0,27$ 1,33–2,19	$1,13 \pm 0,05$ 1,00–1,36	$1,24 \pm 0,14$ 0,97–1,39	$0,79 \pm 0,25$ 0,33–1,17	$0,74 \pm 0,03$ 0,67–0,90
	3	8	$0,65 \pm 0,09$ 0,47–0,78	$0,90 \pm 0,15$ 0,75–1,04	$0,72 \pm 0,12$ 0,30–1,25	$0,41 \pm 0,07$ 0,28–0,52	$0,89 \pm 0,09$ 0,80–0,98	$1,85 \pm 0,36$ 0,80–3,39	$0,85 \pm 0,19$ 0,51–1,18	$1,00 \pm 0,05$ 0,95–1,05	$1,11 \pm 0,11$ 0,89–1,53	$0,85 \pm 0,13$ 0,62–1,07	$1,73 \pm 0,25$ 1,47–1,98	$1,22 \pm 0,09$ 0,99–1,62	$0,95 \pm 0,20$ 0,56–1,23	$0,49 \pm 0,04$ 0,45–0,52	$0,77 \pm 0,10$ 0,58–1,26
Липень	1	9	$0,71 \pm 0,06$ 0,64–0,82	$0,66 \pm 0,08$ 0,56–0,81	$0,73 \pm 0,12$ 0,52–1,05	$0,46 \pm 0,05$ 0,38–0,54	$0,95 \pm 0,27$ 0,68–1,21	$0,64 \pm 0,09$ 0,47–0,90	$1,00 \pm 0,02$ 0,97–1,03	$0,68 \pm 0,05$ 0,62–0,73	$0,79 \pm 0,04$ 0,67–0,85	$1,02 \pm 0,07$ 0,89–1,14	$1,06 \pm 0,03$ 1,03–1,09	$1,06 \pm 0,06$ 0,88–1,13	$1,03 \pm 0,05$ 0,92–1,10	$0,57 \pm 0,10$ 0,47–0,66	$1,09 \pm 0,20$ 0,62–1,60
	2	10	$0,70 \pm 0,06$ 0,59–0,86	$0,55 \pm 0,01$ 0,54–0,56	$0,78 \pm 0,06$ 0,64–0,93	$0,37 \pm 0,03$ 0,29–0,45	$0,88 \pm 0,30$ 0,41–1,45	$1,43 \pm 0,35$ 0,58–2,26	$1,02 \pm 0,20$ 0,65–1,57	$0,89 \pm 0,08$ 0,80–1,05	$1,09 \pm 0,18$ 0,75–1,75	$0,84 \pm 0,06$ 0,71–0,94	$1,51 \pm 0,11$ 1,30–1,69	$1,35 \pm 0,19$ 1,10–2,08	$0,72 \pm 0,09$ 0,48–0,93	$0,55 \pm 0,16$ 0,38–0,87	$0,94 \pm 0,09$ 0,74–1,18
	3	11	$0,47 \pm 0,09$ 0,32–0,62	$0,54 \pm 0,05$ 0,40–0,60	$0,64 \pm 0,03$ 0,57–0,77	$0,45 \pm 0,06$ 0,37–0,57	$0,78 \pm 0,16$ 0,52–1,24	$1,78 \pm 0,28$ 0,83–2,43	$1,97 \pm 0,40$ 1,49–2,76	$0,70 \pm 0,17$ 0,48–1,21	$1,23 \pm 0,16$ 0,69–1,59	$0,96 \pm 0,15$ 0,77–1,25	$1,02 \pm 0,20$ 0,62–1,53	$1,14 \pm 0,03$ 1,04–1,25	$0,63 \pm 0,09$ 0,46–0,75	$0,86 \pm 0,10$ 0,58–1,00	$0,88 \pm 0,08$ 0,70–1,22
Серпень	1	12	$0,64 \pm 0,01$ 0,63–0,66	$0,54 \pm 0,06$ 0,48–0,59	$0,99 \pm 0,13$ 0,79–1,36	$0,39 \pm 0,05$ 0,31–0,49	$1,08 \pm 0,04$ 1,04–1,12	$1,70 \pm 0,12$ 1,38–1,97	$1,68 \pm 0,07$ 1,57–1,82	$0,47 \pm 0,03$ 0,44–0,49	$1,37 \pm 0,12$ 1,07–1,65	$0,86 \pm 0,02$ 0,82–0,89	$0,80 \pm 0,12$ 0,68–0,92	$1,73 \pm 0,14$ 1,56–2,14	$0,49 \pm 0,02$ 0,45–0,51	$1,04 \pm 0,12$ 0,92–1,15	$1,32 \pm 0,04$ 1,22–1,39
	2	13	$0,48 \pm 0,02$ 0,45–0,54	$0,31 \pm 0,08$ 0,23–0,38	$1,19 \pm 0,08$ 1,04–1,40	$0,42 \pm 0,05$ 0,34–0,54	$0,83 \pm 0,11$ 0,72–0,94	$1,56 \pm 0,22$ 1,15–2,04	$1,28 \pm 0,14$ 0,99–1,58	$0,39 \pm 0,08$ 0,30–0,47	$1,44 \pm 0,17$ 1,12–1,80	$0,76 \pm 0,02$ 0,73–0,81	$0,70 \pm 0,10$ 0,60–0,80	$1,98 \pm 0,18$ 1,64–2,34	$0,80 \pm 0,18$ 0,51–1,29	$0,65 \pm 0,03$ 0,62–0,68	$1,30 \pm 0,17$ 0,94–1,75
	3	14	$0,53 \pm 0,06$ 0,42–0,62	$0,44 \pm 0,07$ 0,37–0,50	$1,18 \pm 0,14$ 1,03–1,32	$0,42 \pm 0,07$ 0,34–0,56	$0,52 \pm 0,36$ 0,16–0,87	$1,56 \pm 0,31$ 1,24–1,87	$0,98 \pm 0,03$ 0,95–1,05	$0,47 \pm 0,05$ 0,42–0,51	$1,21 \pm 0,08$ 1,13–1,29	$0,71 \pm 0,07$ 0,62–0,85	$0,65 \pm 0,03$ 0,62–0,68	$1,91 \pm 0,05$ 1,86–1,95	$0,56 \pm 0,03$ 0,53–0,59	$0,70 \pm 0,11$ 0,59–0,81	$1,34 \pm 0,27$ 1,07–1,60





Узагальнюючи дані (табл.) по декадах за три дослідні роки, побудуємо поліноміальну лінію тренда (апроксимації і згладжування), яка дасть змогу корегувати концентрації треоніну для нормального розвитку бджолородин. Отримаємо регресійне рівняння за допомогою якого можливо розрахувати потрібну концентрацію треоніну для годівлі бджіл навесні: $y = 0,0225x^3 - 0,2132x^2 + 0,8343x - 0,04$ при $R^2 = 0,9223$, де y – концентрація треоніну мг/100мг, x – декади протягом сезону, R – величина достовірності (рис. 1).

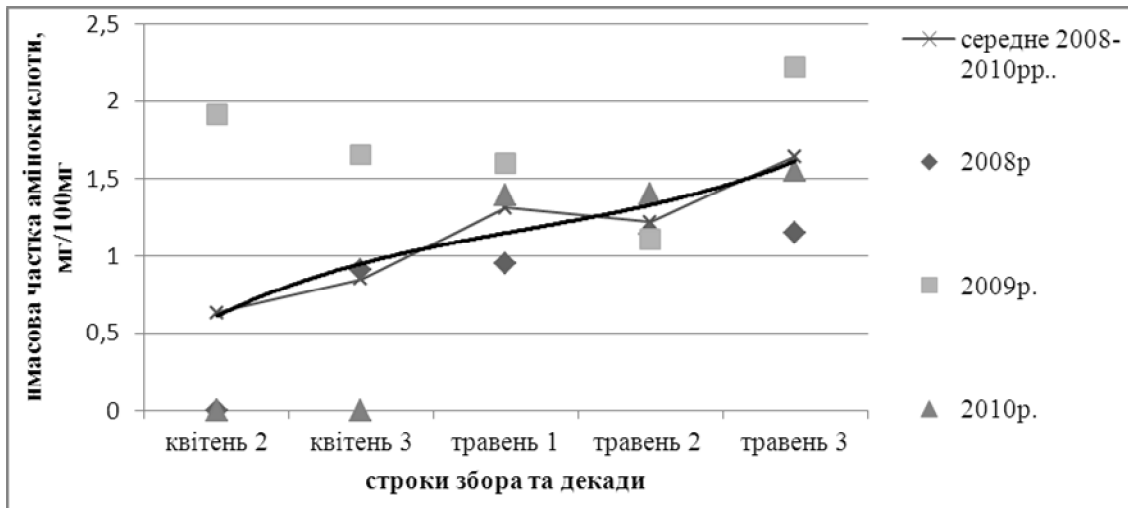


Рис. 1. Динаміка коливання треоніну в бджолиному обніжжі навесні 2008 – 2010 рр.

Влітку 2008 року максимальну середню концентрацію треоніну бджолиного обніжжя спостерігали у другій декаді червня, яка становила $0,96 \pm 0,07$ мг/100мг. У наступні декади літа концентрація треоніну поступово знижувалась до другої декади серпня і становила $0,48 \pm 0,02$ мг/100мг, у третій декаді серпня концентрація не суттєво підвищувалась до $0,53 \pm 0,06$ мг/100мг. Така тенденція практично відмічалась і в 2009 році. У 2010 році високу концентрацію треоніна спостерігали у першій декаді червня, яка становила $0,99 \pm 0,03$ мг/100мг, у другій декаді червня вона різко зменшувалась до $0,69 \pm 0,04$ мг/100мг і набирала поступове підвищення концентрації у другій та третій декадах серпня, які становили $1,19 \pm 0,08$ та $1,18 \pm 0,14$ мг/100мг.

Узагальнюючи дані (табл.) по декадах за три дослідні роки, побудуємо поліноміальну лінію тренда (апроксимації і згладжування), яка дасть змогу корегувати концентрації треоніну для нормального розвитку бджолородин. Отримаємо регресійне рівняння за допомогою якого можливо розрахувати потрібні концентрації треоніну для годівлі бджіл влітку (рис.2): $y = 0,0116x^2 - 0,1451x + 1,0917$ при $R^2 = 0,8637$, де y – концентрація треоніну мг/100мг, x – декади протягом сезону, R – величина достовірності.

Розглянемо динаміку зміння концентрацій метіоніну в бджолиному обніжжі протягом пилконосних сезонів трьох років.

У 2008 році середня концентрація метіоніну поступово підвищувалась із третьої декади квітня до третьої декади травня від $0,31 \pm 0,05$ мг/100мг до $0,58 \pm 0,09$ мг/100мг і набирала максимального значення. У 2009 році найвищу середню концентрацію метіоніну в обніжжі спостерігали у квітні другої декади, яка становила $1,07 \pm 0,47$ мг/100мг. Із третьої декади квітня до другої декади травня

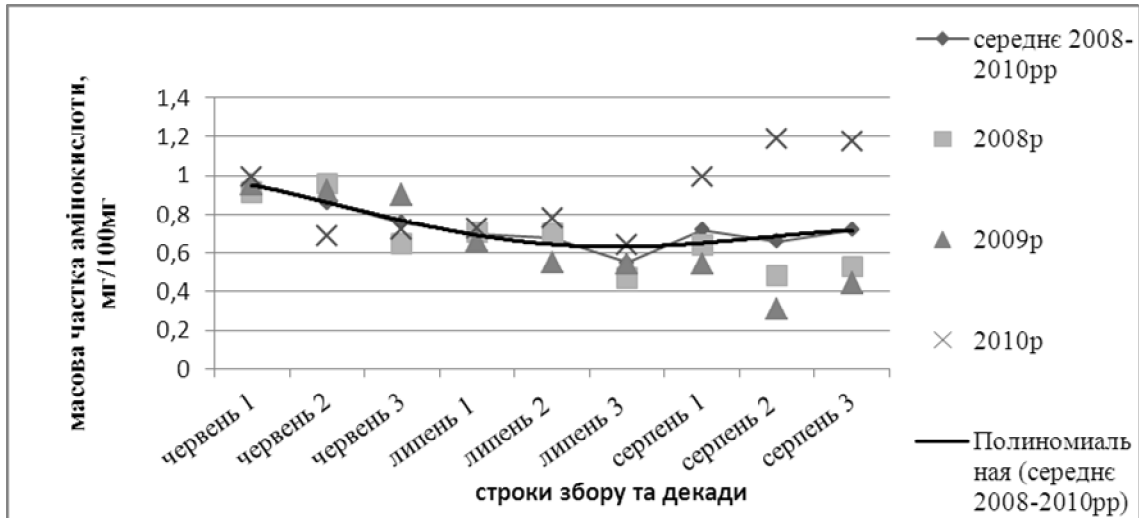


Рис. 2. Динаміка коливання треоніну в бджолиному обніжжі влітку 2008 – 2010 рр.

середня концентрація поступово зменшувалась від $0,65 \pm 0,08$ до $0,51 \pm 0,11$ мг/100мг, а з третьої декади зростала до $0,83 \pm 0,09$ мг/100мг. У квітні 2010 року, у зв'язку з негодую, бджолине обніжжя зовсім не забиралось. У першій та другій декадах травня концентрація метіоніну зменшувалась від $1,50 \pm 0,04$ до $1,24 \pm 0,17$ мг/100мг, у третій декаді концентрація максимально підвищувалась до $2,00 \pm 0,11$ мг/100мг.

Узагальнюючи дані (табл.) по декадах за три дослідні роки, побудуємо поліноміальну лінію тренда (апроксимації і згладжування), яка дасть змогу корегувати концентрації метіоніну для нормального розвитку бджолородин. Отримаємо регресійне рівняння за допомогою якого можливо розрахувати потрібні концентрації метіоніну для годівлі бджіл навесні (рис.3): $y = 0,0779x^4 - 0,9458x^3 + 3,9821x^2 - 6,5342x + 3,78$ при $R^2 = 1,000$, де y – концентрація метіоніну мг/100мг, x – декади протягом сезону.

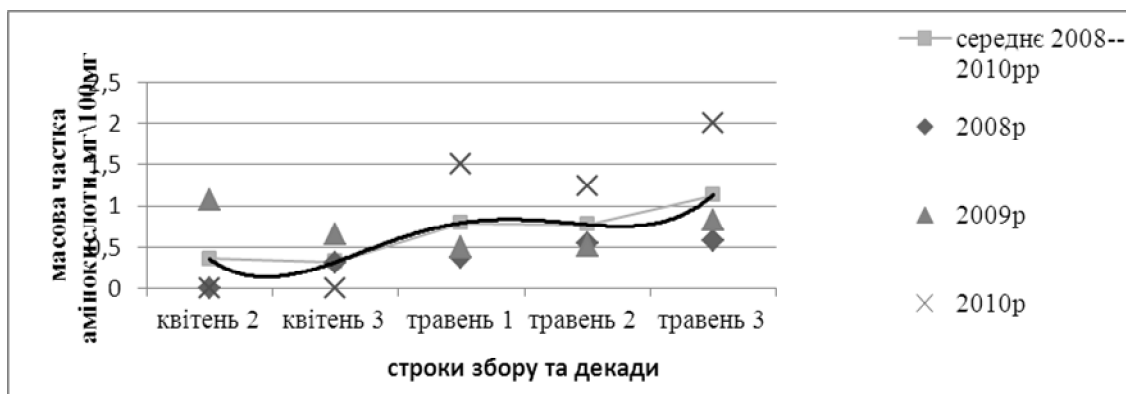


Рис. 3. Динаміка коливання метіоніну в бджолиному обніжжі навесні 2008 – 2010 рр.

Влітку 2008 року максимальну середню концентрацію метіоніну спостерігали у першій декаді червня, яка становила $0,69 \pm 0,09$ мг/100мг. У наступні декади літа середня концентрація метіоніну коливалася в діапазоні від $0,48 \pm 0,03$ мг/100мг до $0,39 \pm 0,05$ мг/100мг. У 2009 році максимальна середня концентрація приходи-

лась на другу декаду червня та першу декаду серпня і становила $1,05 \pm 0,37$ та $1,08 \pm 0,04$ мг/100мг, мінімальне значення спостерігали у третій декаді серпня - $0,52 \pm 0,36$ мг/100мг. У першій декаді липня 2010 року спостерігали найменшу середню концентрацію метіоніну, як становила $0,64 \pm 0,09$ мг/100мг. У весь літній період 2010 року концентрація метіоніну практично була на одному рівні і коливалась у межах від $1,87 \pm 0,11$ до $1,56 \pm 0,31$ мг/100мг.

Узагальнюючи дані (табл.) по декадах за три дослідні роки, побудуємо поліноміальну лінію тренда (апроксимації і згладжування), яка дасть змогу корегувати концентрації метіоніну для нормального розвитку бджолородин. Отримаємо регресійне рівняння за допомогою якого можливо розрахувати потрібні концентрації метіоніну для годівлі бджіл влітку (рис.4): $y = 0,0004x^6 - 0,0126x^5 + 0,1453x^4 - 0,814x^3 + 2,3141x^2 - 3,1636x + 2,7011$ при $R^2=0,9872$, де y – концентрація метіоніну мг/100мг, x – декади протягом сезону, R – величина достовірності.

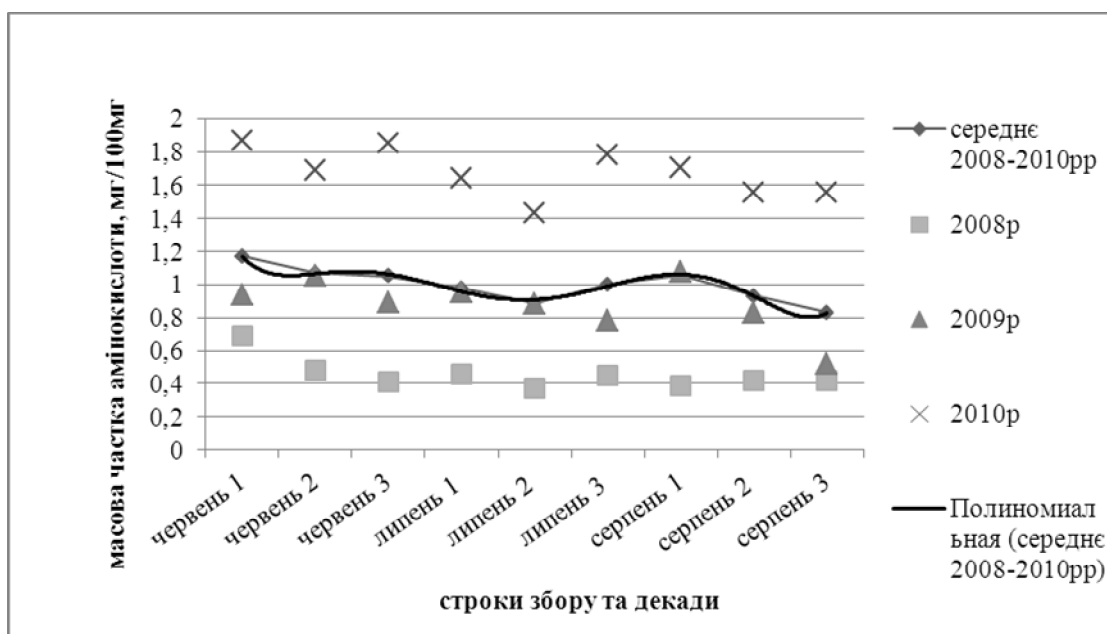


Рис. 4. Динаміка коливання метіоніну в бджолиному обніжжі влітку 2008 – 2010 рр.

Розглянемо динаміку змінення концентрацій ізолейцину в бджолиному обніжжі протягом пилконосних сезонів трьох років.

У 2008 році мінімальна середня концентрація ізолейцину спостерігалась у третій декаді квітня і становила $0,51 \pm 0,05$ мг/100мг, далі вона поступово підвищувалась до третьої декади травня до $0,89 \pm 0,15$ мг/100мг і набувала максимального значення. У 2009 р. найвищу середню концентрацію ізолейцину в обніжжі спостерігали у другій декаді квітні, яка становила $1,22 \pm 0,24$ мг/100мг. Із третьої декади квітня до другої декади травня середня концентрація поступово зменшувалась від $1,06 \pm 0,18$ до $0,56 \pm 0,10$ мг/100мг і набувала мінімального значення, а в третій декаді зростала до $1,12 \pm 0,08$ мг/100мг. У квітні 2010 року, у зв'язку з негодую, бджолине обніжжя зовсім не забиралось. А з першої декади травня до третьої спостерігали поступове підвищення середньої концентрації ізолейцину з $0,96 \pm 0,07$ до $1,42 \pm 0,16$ мг/100мг.

Узагальнюючи дані (табл.) по декадах за три дослідні роки, побудуємо поліноміальну лінію тренда (апроксимації і згладжування), яка дасть змогу корегу-



вати концентрації ізольцину для нормального розвитку бджоло родин. Отримаємо регресійне рівняння за допомогою якого можливо розрахувати потрібні концентрації ізольцину для годівлі бджіл навесні (рис.5): $y = 0,0007x^2 + 0,1727x + 0,228$ при $R^2 = 0,9179$, де y – концентрація ізольцину мг/100мг, x – декади протягом сезону, R – величина достовірності.

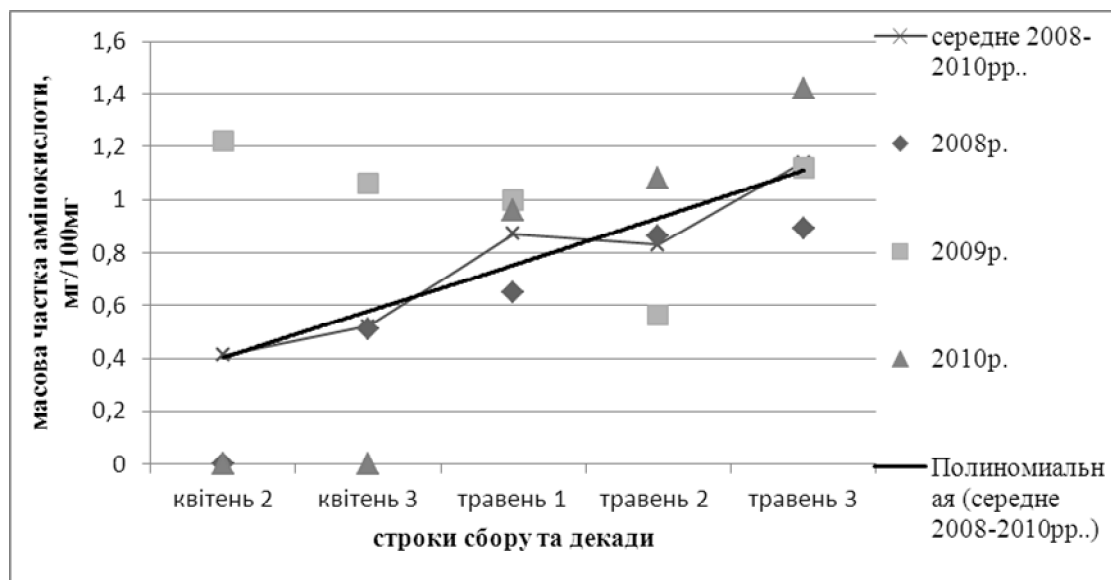


Рис. 5. Динаміка коливання ізольцину в бджолиному обніжжі навесні 2008 – 2010 рр.

Влітку 2008 року максимальну середню концентрацію ізольцину бджолиного обніжжя спостерігали у третій декаді липня, яка становила $1,97 \pm 0,40$ мг/100мг, а мінімальну у третій декаді червня $0,85 \pm 0,19$ мг/100 мг. Протягом усіх літніх декад 2008 року середня концентрація ізольцину коливалась в діапазоні від $1,78 \pm 0,15$ мг/100мг до $0,98 \pm 0,03$ мг/100мг. У 2009 році максимальна середня концентрація приходилась на другу та третю декади червня і становила $0,99 \pm 0,13$ та $1,00 \pm 0,05$ мг/100мг, мінімальне значення спостерігали у другій декаді серпня - $0,39 \pm 0,08$ мг/100мг. Протягом усіх літніх декад 2010 року концентрація ізольцину практично була на одному рівні і коливалась у межах від $1,49 \pm 0,16$ до $1,09 \pm 0,18$ мг/100мг, лише у першій декаді липня спостерігали найменшу середню концентрацію ізольцину, яка становила $0,79 \pm 0,04$ мг/100мг.

Узагальнюючи дані (табл.) по декадах за три дослідні роки, побудуємо поліноміальну лінію тренда (апроксимації і згладжування), яка дасть змогу корегувати концентрації ізольцину для нормального розвитку бджолородин. Отримаємо регресійне рівняння за допомогою якого можливо розрахувати потрібні концентрації метіоніну для годівлі бджіл влітку (рис.6): $y = 0,0015x^5 - 0,038x^4 + 0,3436x^3 - 1,3115x^2 + 1,8912x + 0,4975$ при $R^2=0,9355$, де y – концентрація ізольцину мг/100мг, x – декади протягом сезону, R – величина достовірності.

Розглянемо динаміку змінення концентрацій лейцину в бджолиному обніжжі протягом пилконосних сезонів трьох років.

Вміст лейцину в бджолиному обніжжі у 2008 році показує, що мінімальна середня концентрація приходилась на третю декаду квітня і становила $0,91 \pm 0,12$ мг/100мг. Далі середня концентрація з третьої декади квітня поступово підвищувалась до третьої декади травня і набувала максимального значення –

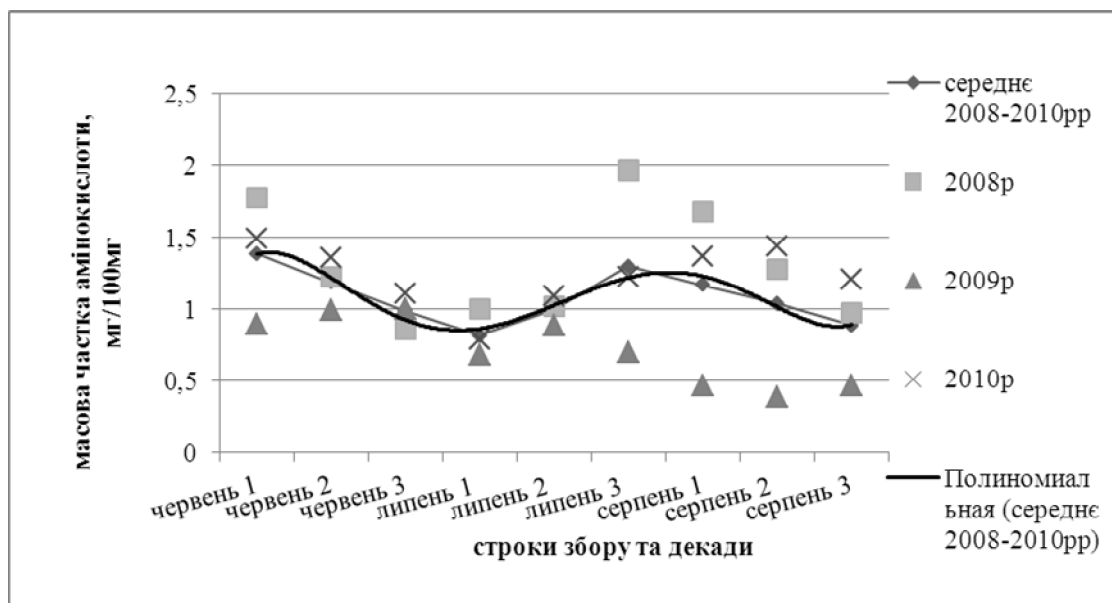


Рис. 6. Динаміка коливання ізолейцину в бджолиному обніжжі влітку 2008 - 2010 рр.

1,15±0,15 мг/100мг. Із другої декади квітня 2009 року до другої декади травня середня концентрація поступово зменшувалась від 1,91±0,10 до 1,11±0,04 мг/100мг. Найвищу середню концентрацію лейцину в обніжжі спостерігали у третій декаді травня, яка становила 2,22±0,18мг/100мг. У квітні 2010 року, у зв'язку з негодую, бджолине обніжжя не забиралось. А з першої декади травня до третьої спостерігали поступове підвищення середньої концентрації лейцину від 1,39±0,07 до 1,55±0,10 мг/100мг.

Узагальнюючи дані (табл.) по декадах за три дослідні роки, побудуємо поліноміальну лінію тренда (апроксимації і згладжування), яка дасть змогу корегувати концентрації лейцину для нормального розвитку бджолородин. Отримаємо регресійне рівняння за допомогою якого можливо розрахувати потрібні концентрації лейцину для годівлі бджіл навесні (рис.7): $y = 0,0233x^3 - 0,22x^2 + 0,8467x - 0,036$ при $R^2 = 0,9229$, де y – концентрація лейцину мг/100мг, x – декади протягом сезону, R – величина достовірності.

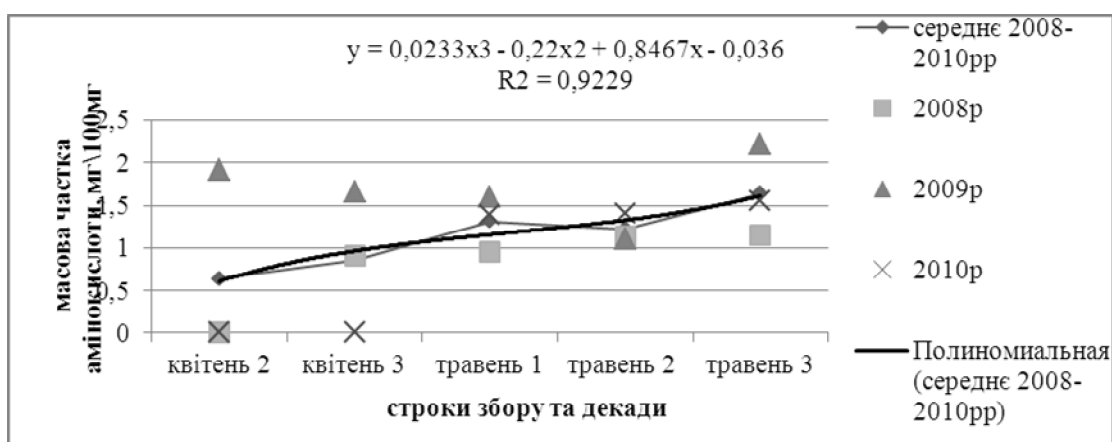


Рис. 7. Динаміка коливання лейцину в бджолиному обніжжі навесні 2008 – 2010 рр.

Влітку 2008 року максимальну середню концентрацію лейцину бджолиного обніжжя спостерігали у першій декаді червня, яка становила $2,07 \pm 0,06$ мг/100мг, а мінімальну у третій декаді серпня - $0,71 \pm 0,07$ мг/100 мг. Протягом усіх проміжних літніх декад 2008 року діапазон коливань середньої концентрації лейцину відбувався в межах від $1,46 \pm 0,33$ мг/100мг до $0,76 \pm 0,02$ мг/100мг. У 2009 році максимальна середня концентрація приходилась на першу та третю декади червня і становила $1,84 \pm 0,03$ та $1,73 \pm 0,25$ мг/100мг, мінімальне значення спостерігали у другій та третій декадах серпня - $0,70 \pm 0,10$ та $0,65 \pm 0,03$ мг/100мг. У 2010 році підвищену концентрацію лейцину спостерігали у першій декаді червня та протягом трьох декад серпня, що становило $1,81 \pm 0,17$ та $1,73 \pm 0,14$; $1,98 \pm 0,18$; $1,91 \pm 0,05$ мг/100мг. У всі інші літні декади середня концентрація лейцину практично була на одному рівні і коливалась у межах від $1,06 \pm 0,06$ до $1,35 \pm 0,19$ мг/100мг.

Узагальнюючи дані (табл.) по декадах за три дослідні роки, побудуємо поліноміальну лінію тренда (апроксимації і згладжування), яка дасть змогу корегувати концентрації ізолейцину для нормального розвитку бджолородин. Отримаємо регресійне рівняння за допомогою якого можливо розрахувати потрібні концентрації лейцину для годівлі бджіл влітку (рис.8): $y = 0,0245x^2 - 0,3182x + 2,069$ при $R^2 = 0,8427$, де y – концентрація лейцину мг/100мг, x –декади протягом сезону, R – величина достовірності.

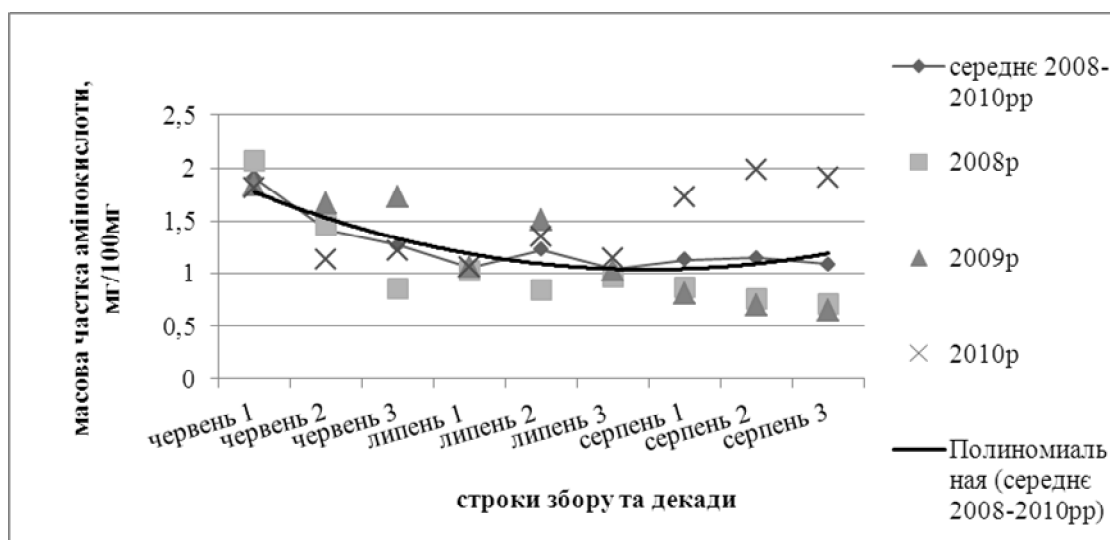


Рис. 8. Динаміка коливання лейцину в бджолиному обніжжі влітку 2008 – 2010 рр.

Розглянемо динаміку змінення концентрацій гістидину в бджолиному обніжжі протягом пилконосних сезонів трьох років.

У 2008 році середнє значення концентрації гістидину навесні у бджолиному обніжжі становило $0,94 \pm 0,09$ мг/100мг. Найменшу середню концентрацію гістидину спостерігали у третій декаді квітня $0,53 \pm 0,05$ мг/100мг. У травні середня концентрація гістидину всі три декади практично стояла на одному рівні і становила $1,03 \pm 0,03$; $1,12 \pm 0,14$; $1,06 \pm 0,13$ мг/100мг. У 2009 році максимальна середня концентрація приходилась на другу декаду квітня і становила $1,38 \pm 0,07$ мг/100мг, мінімальне значення спостерігали у третій декаді травня - $0,88 \pm 0,15$ мг/100мг. В інших весняних декадах середня концентрація гістидину була практично на одному рівні і коливалась у межах від $0,98 \pm 0,12$ до $1,14 \pm 0,15$ мг/100мг. У квітні 2010



року, у зв'язку з негодою, бджолине обніжжя не забиравось. А з першої декади травня до третьої спостерігали поступове підвищення середньої концентрації гістидину від $1,79 \pm 0,07$ до $1,89 \pm 0,34$ мг/100мг.

Узагальнюючи дані (табл.) по декадах за три дослідні роки, побудуємо поліноміальну лінію тренда (апроксимації і згладжування), яка дасть змогу корегувати концентрації гістидину для нормального розвитку бджолородин. Отримаємо регресійне рівняння за допомогою якого можливо розрахувати потрібні концентрації гістидину для годівлі бджіл навесні (рис.9): $y = 0,0554x^4 - 0,7042x^3 + 3,0046x^2 - 4,6058x + 2,58$ при $R^2 = 1$, де y – концентрація гістидину мг/100мг, x – декади протягом сезону, R – величина достовірності.

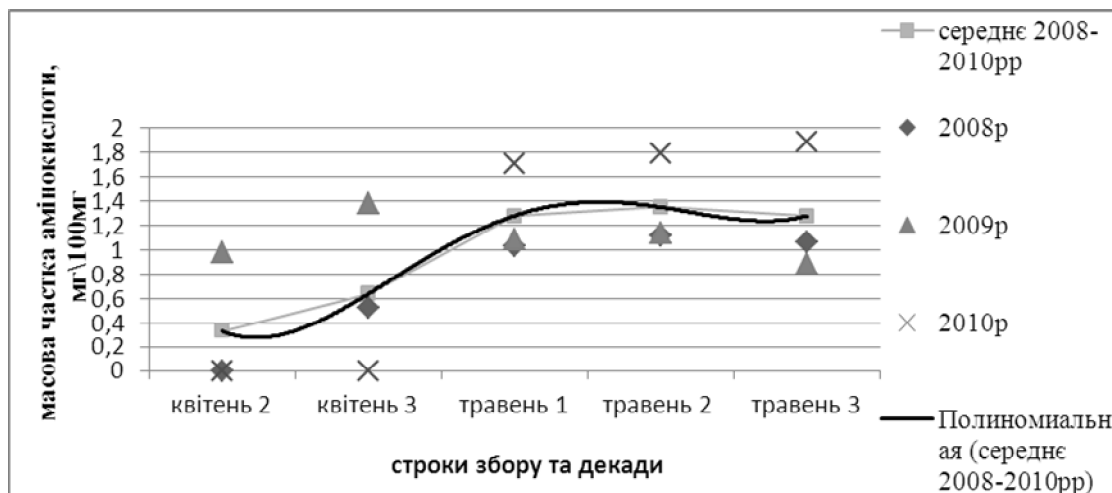


Рис. 9. Динаміка коливання гістидину в бджолиному обніжжі навесні 2008 – 2010 рр.

Влітку 2008 року максимальну середню концентрацію гістидину у бджолиному обніжжі спостерігали у першій декаді червня, яка становила $1,37 \pm 0,19$ мг/100мг, а мінімальну у першій та третій декадах серпня $0,49 \pm 0,02$ та $0,56 \pm 0,03$ мг/100 мг. Протягом усіх проміжних літніх декад 2008 року спостерігали діапазон коливань середньої концентрації гістидину в межах від $1,24 \pm 0,14$ мг/100мг до $0,80 \pm 0,18$ мг/100мг. У 2009 році максимальна середня концентрація приходилась на перші декади червня та серпня і становила $1,34 \pm 0,06$ та $1,04 \pm 0,12$ мг/100мг, мінімальне значення спостерігали у третій декаді червня та першій декаді липня - $0,49 \pm 0,04$ та $0,57 \pm 0,10$ мг/100мг. У 2010 році підвищену концентрацію гістидину спостерігали у першій декаді червня та протягом трьох декад серпня, що становило $1,44 \pm 0,19$ та $1,32 \pm 0,04$; $1,30 \pm 0,17$; $1,34 \pm 0,27$ мг/100мг, зменшена концентрація припадала на другу та третю декади червня - $0,74 \pm 0,03$ та $0,77 \pm 0,10$ мг/100мг. У всіх інших літніх декадах середня концентрація гістидину коливалась у межах від $0,88 \pm 0,08$ до $1,09 \pm 0,20$ мг/100мг.

Узагальнюючи дані (табл.) по декадах за три дослідні роки, побудуємо поліноміальну лінію тренда (апроксимації і згладжування), яка дасть змогу корегувати концентрації гістидину для нормального розвитку бджолородин. Отримаємо регресійне рівняння за допомогою якого можливо розрахувати потрібні концентрації гістидину для годівлі бджіл влітку (рис.10): $y = -0,0007x^5 + 0,0187x^4 - 0,1883x^3 + 0,9173x^2 - 2,1725x + 2,8075$ при $R^2 = 0,9201$, де y – концентрація гістидину мг/100мг, x – декади протягом сезону, R – величина достовірності.

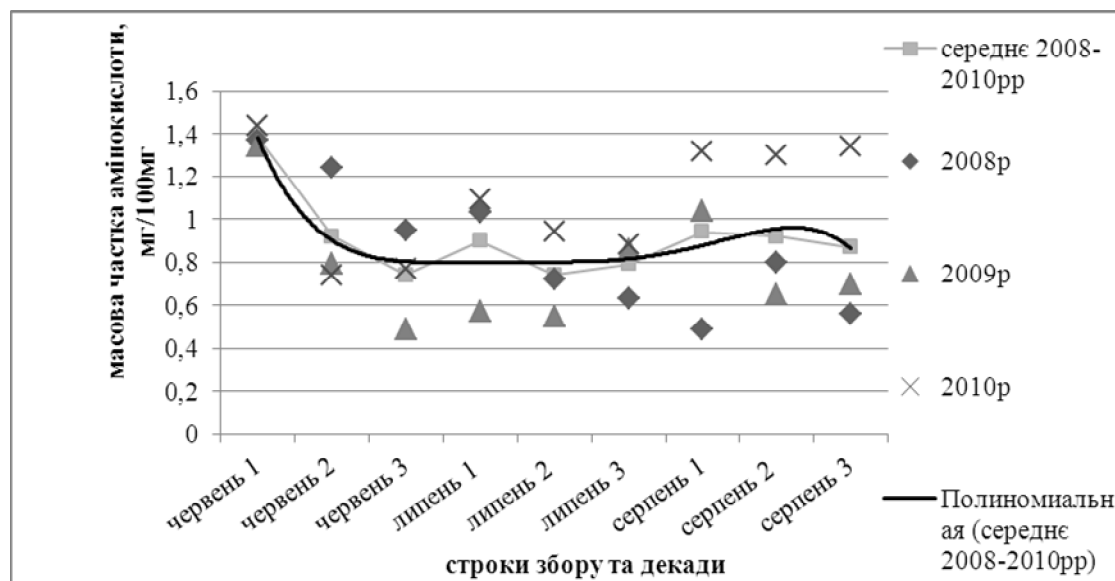


Рис.10. Динаміка коливання гістидину в бджолиному обніжжі влітку 2008 - 2010 рр.

Висновок. Викладені матеріали свідчать, що бджолине обніжжя має різну динаміку зміни вмісту амінокислот, яку спостерігали з сезонними відмінностями і різницею між роками. Найбільш збагачене амінокислотами бджолине обніжжя було наприкінці весни і початку літа. Аналізуючи якість пилку, принесеного бджолами, слід зазначити, що період найбільш інтенсивного росту бджолиних сімей збігається з інтенсивним приношенням пилку з високим рівнем амінокислот.

Бібліографічний список

1. Корж В. Н. Основы пчеловодства / В. Н. Корж // Ростов на Дону, «Феникс». –2012. – С. 557.
2. Корж А. П. Жизнеобеспеченность медоносной пчелы / А. П. Корж // Пчеловодство. –2013. – № 8. – С.16 - 18.
3. Groot A. P. Amino acids requirements for growth of honeybee / A. P. Groot – Experiment.// –1952. –Vol. 8. –P.192 - 194.
4. Roze I. J. La floraison du colza et son Toutinage par les abeilles/ I. J. Roze //Rev.fran 5.Apic. –1979. –Vol. 375. –P.262 - 266.
5. Hatano K. Amino acids in the pollen and female flower of *Pinus thubergii* / K. Hatano // Bull.Univ.Forests.Tokio. –1955. –Vol. 149. –P.16 - 18.
6. Perl'son I. E. Amino acids composition of pollen of several honey-carriers and pollen carriers/ I. E. Perl'son–Botan.Sada. –1962. – Vol. 69. – P.115 - 118.
7. Кайяс А. Пыльца, сбор, свойства, применение / А. Кайяс // Румыния, Бухарест, Апимондия. –1975. – С. 11.
8. Бози Г. Количественное определение аминокислот в некоторых сортах пыльцы, собранных медоносной пчелой / Г. Бози, Д. Ричардели Дальборде // Румыния, Бухарест, Апимондия, 1975. –С. 466 - 471.
9. Мадебейкин И. И. Фенология цветения важнейших медоносных растений / И. И. Мадебейкин, И. Н. Мадебейкин, В. А. Шилов // Пчеловодство. – 2013. –№ 10. – С.14 - 16.



10. Лебедев В. Н. Оптимизация кормления пчелиных семей в течение года / В. Н. Лебедев, Н. Г. Билаш. – М.: Центр научно-технической информации, пропаганды и рекламы, 1994. – С.3.
11. Луво Ж. Научные и практические вопросы кормления пчел / Ж. Луво. – Австралия. Аделаида, XXVI Международный конгресс по пчеловодству. 1977. – С. 367.
12. Луво Ж. Новые решения вопросов кормления пчел. / Ж. Луво. – М.: Апиакта, 1978. – № 2. – С.49.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ НА ПРОТЯЖЕНИИ ПЫЛКОНОСНЫХ СЕЗОНОВ

Калинина И. Г., Институт животноводства НААН

Освещены основные закономерности связей, влияющих на производительность, развитие пчелиной семьи. Установлена динамика изменения концентраций аминокислот в пчелиной обножке в зависимости от периода сбора. Изучены закономерности влияния аминокислотного состава пыльцы на развитие пчелиных семей.

Ключевые слова: пчелиная обножка, качество пчелиной обножки, незаменимые аминокислоты, развитие пчелосемей.

CHANGES IN THE CONCENTRATIONS OF AMINO ACIDS OF BEE'S POLLEN DURING POLLINIFEROUS SEASON

Kalinina I. H., Institute of Animal NAAS

The basic regularities connections that affect the productivity of bees developing. Established dynamics of the main amino acid parameters pollen depending on the period of collection. The regularities of the influence of the amino acid composition of pollen on the development of bee colonies.

Key words: bee's pollen, quality bee's pollen, amino acids indicators, essential amino acids, development of bee's colonies.

УДК 636.4:591.111.1

ВПЛИВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ НА ДИНАМІКУ ЗАГАЛЬНОГО БІЛКА ТА БІЛКОВИХ ФРАКЦІЙ У СИРОВАТЦІ КРОВІ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ

Калиниченко Г. І., к. с.-г. н.

Миколаївський національний аграрний університет

Кислинська А. І., к. с.-г. н.

Чорноморський державний університет ім. П. Могили

Досліджено динаміку вмісту загального білка та білкових фракцій у сироватці крові молодняку свиней різних генотипів, що розводять на півдні України у віці 2, 4, 6 місяців. Вивчено показники білкового коефіцієнту популяції свиней великої білої породи угорської та англійської селекції, а також червоної білопоясої породи, породи ландрас та внутрішньопородного типу породи дюрор української селекції «Степовий». Вивчено динаміку зміни альбумін-глобулінового коефіцієнту піддослідного поголів'я протягом досліджуваного періоду. Встановлено, що за