Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Agricultural sciences

ISSN 2519-2698 print

ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9302

<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

UDC 638.144:664.162.1/.7:631.544

The effectiveness of using glucose-fructose syrup for feeding bees in under cover conditions

V. M. Nedashkivskyi

Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

Article info

Received 04.08.2020

Received in revised form
02.09.2020

Accepted 03.09.2020

Bila Tserkva National Agrarian
University, Soborna pl. 8/1,
Bila Tserkva, 09117, Ukraine.
Tel: +38-097-153-30-53
E-mail: profkom1967@ukr.net

Nedashkivskyi, V. M. (2020). The effectiveness of using glucose-fructose syrup for feeding bees in under cover conditions. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 22(93), 10–13. doi: 10.32718/nvlvet-a9302

The beekeeping practice provides for using stimulating feeding of the bee colonies in order to accelerate their growth and development. Sugar syrup is usually used to feeding bees. Despite the obvious benefits, sugar syrup use as a feed additive which has a number of disadvantages. This is due to the different origin of such syrup (beet, sugarcane, corn, fructose syrup, etc.) and, accordingly, different effects on the physiological and metabolic processes of the body and the life of bees and their colonies as a whole. In recent years, scientific research has intensified in many countries of the world to find new substitutes for sugar syrup to feed bee colonies. One of the artificial substitutes for carbohydrate feed to bees is glucose-fructose syrup content of reducing sugars close to honey and exceed to invert syrup. Glucose-fructose syrup is produced mainly from high-quality corn starch by enzymatic hydrolysis to glucose, followed by isomerization part of glucose into fructose and subsequent purification through coal core and ion exchange resins. It contains all the essential amino acids, trace elements, B vitamins, and does not require the release of a large amount of enzyme by bees, as is in the case of sugar syrup. Its use as a feed additive increases the bees life span does not lead them to expired, preserves the activity of their hypopharyngeal glands and allows to put food directly into the cells. The article presents results of the research on the effectiveness of stimulating the development of bee colonies and pollination of cucumbers in under cover conditions for using glucose-fructose syrup. It has found that for stimulating feeding of the bee colonies are used glucose-fructose syrup at the rate of 200 g per day in under cover conditions, against the background of the presence sufficient feed honey and bee bread in the nests, contributes to an increase the amount of brood grown by 13.5 % ($P < 0.01$) and the amount of pollen brought by them by 20.1 %.

Key words: bee colony, stimulating feeding, glucose-fructose syrup, brood, pollen pellet.

Ефективність використання глюкозо-фруктозного сиропу в годівлі бджіл в умовах закритого ґрунту

В. М. Недашківський

Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна

Практика ведення бджільництва передбачає використання стимулюючих підгодівель бджолиних сімей з метою прискорення їх росту і розвитку. Зазвичай для підгодівлі бджіл використовують цукровий сироп. Не дивлячись на очевидні переваги, використання цукрового сиропу в якості кормової добавки має і ряд недоліків. Це зумовлено різним походженням такого сиропу (буяковий, тростинний, кукурудзяний, сироп з фруктози тощо) та, відповідно, різним впливом на фізіологічні та метаболічні процеси організму бджіл та життєдіяльність їх сімей в цілому. Останніми роками у багатьох країнах світу активізувалися наукові дослідження щодо пошуку нових замінників цукрового сиропу для підгодівлі бджолиних сімей. Одним із штучних замінників вуглеводних кормів для бджіл є глюкозо-фруктозний сироп, який за вмістом редуруючих цукрів близький до меду і перевершує інвертний сироп. Виробляють глюкозо-фруктозний сироп здебільшого з високоякісного кукурудзяного крохмалю ферментативним гідролізом його до глюкози з наступною ізомеризацією частини глюкози у фруктозу та подальшим очищенням крізь вугільні колонки й іонообмінні смоли. Він містить усі незамінні амінокислоти, мікроелементи, вітаміни групи В, не потребує виділення

великої кількості ферменту бджолами, як у випадку з цукровим сиропом. Його використання, як кормової добавки, збільшує тривалість життя бджіл, не піддає їх зносу, зберігає активність їх гіпофарінгеальних залоз, дозволяє складати корм відразу в комірці. У статті представлені результати наукових досліджень, щодо вивчення ефективності стимулювання розвитку бджолиних сімей та запилення огірків в умовах закритого ґрунту за використання глюкозо-фруктозного сиропу. Встановлено, що стимулююча підгодівля бджолиних сімей глюкозо-фруктозним сиропом із розрахунку 200 г на добу в умовах закритого ґрунту, на фоні наявності в гніздах у достатній кількості кормового меду та перги, сприяє підвищенню кількості вирошеного ними розплоду на 13,5 % ($P < 0,01$) та кількості принесеного ними пилку 20,1 %.

Ключові слова: бджолина сім'я, стимулююча підгодівля, глюкозо-фруктозний сироп, розплід, обніжжя.

Вступ

Ріст, розвиток та продуктивність бджолиних сімей залежить від цілого ряду факторів (Drujbiak et al., 2017; Kovalskyi et al., 2018; Kovalchuk et al., 2019). Одним із основних з них є забезпечення бджолиних сімей достатньою кількістю білкового та вуглеводного корму. Вуглеводний корм бджоли виготовляють переважно з нектару медоносних культур, основу якого складають глюкоза і фруктоза, окрім цього виявлено і сахарозу, мальтозу, галактозу та декстрини. Крім вищеперерахованих речовин в меді містяться азотисті речовини, мінеральні речовини, вітаміни та інші біологічно активні компоненти, кількість яких залежить від виду рослин, з яких бджоли збирають нектар. Встановлено, що протягом року одна бджолина сім'я споживає близько 100 кг меду (Tararov, 1986; Razanov et al., 2018; Nedashkivskyi & Hutsol, 2020). Недостатнє забезпечення бджолиних сімей вуглеводним кормом негативно позначається на їх розвитку та продуктивності (Vishchur et al., 2016; 2019; Piven et al., 2020). Тому важливе значення в успішному веденні бджільництва є безперервне надходження вуглеводного корму в бджолині гнізда протягом активного сезону. Однак, не завжди вдається створити достатній безперервний нектаро-пилконосний конвеєр, особливо ранньою весною та восени, а також в умовах закритого ґрунту в період запилення овочевих культур (Chergyk et al., 1972; Ponomareva, 1980; Blonskaja et al., 1990). Враховуючи дані фактори, на практиці застосовують різні замітники вуглеводного корму для бджіл. Основним заміником вуглеводного корму меду, виготовленого з нектару рослин, є цукровий сироп. Поряд з цим, необхідно відмітити, що були спроби використання березового та кавунового соку в годівлі бджіл, однак вони не знайшли широкого застосування. Тому пошук нових заміників вуглеводного корму, здатних надавати стимулювальний вплив на ріст і розвиток медоносних бджіл, є перспективним напрямком у бджільництві.

Останніми роками у бджільництві спостерігається стійка тенденція до використання в годівлі бджіл глюкозо-фруктозного сиропу, який за вмістом сахарози та глюкози не поступається медові (Bilash, 2005; Nedashkivskyi, 2017; Razanov et al., 2019). Виробляють глюкозо-фруктозний сироп здебільшого з високоякісного кукурудзяного крохмалю ферментативним гідролізом його до глюкози з наступною ізомеризацією частини глюкози у фруктозу та подальшим очищенням крізь вугільні колонки й іонообмінні смоли. Ізомеризація глюкози у фруктозу зумовлює підвищення солодкості сиропу, адже солодкість глюкози становить тільки 65–75 % від солодкості цукру, тоді

як солодкість фруктози 140–175 %. Тому глюкозо-фруктозний сироп при однаковій концентрації має дещо вищу солодкість, ніж цукровий сироп (Drobot et al., 2006).

Враховуючи, що масштаби вирощування цієї культури в Україні з року в рік стрімко зростають, а цукрового буряка, як джерела цукру, різко знижується, то перспективним може бути більш широке використання глюкозо-фруктозного сиропу в бджільництві. Утримання бджіл в умовах закритого ґрунту потребує постійного поповнення кормових запасів, адже тепличні культури характеризуються низькою нектаропродуктивністю, яка складає в середньому 20 кг/га, що у 2,3 рази нижче, порівняно з аналогічними культурами, що вирощені поза межами теплиці. За недостатнього надходження вуглеводного корму в бджолині сім'ї в умовах закритого ґрунту різко знижується інтенсивність вирощення бджолиними сім'ями розплоду, що негативно позначається як на їх силі, так і на ефективності запилення (Druzhbjak, 2013; Prudnikov, 2017).

У зв'язку з цим, метою наших досліджень було вивчення ефективності стимулювання розвитку бджолиних сімей та запилення огірків в умовах закритого ґрунту за використання глюкозо-фруктозного сиропу.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили в умовах закритого ґрунту при вирощуванні тепличних огірків. Для проведення експерименту за принципом груп-аналогів було сформовано дві групи бджолиних сімей (1 – контрольна, 2 – дослідна) української степової породи. Силу бджолиних сімей визначали по кількості вуличок зайнятих бджолами (простір між рамками який займають бджоли).

Бджолині сім'ї забезпечували вуглеводним та білковим кормом у кількості 15 кг і 1,4 кг відповідно. Бджолиним сім'ям дослідної групи протягом перебування їх у теплиці згодували на добу по 200 г глюкозо-фруктозного сиропу. На початку та по закінченню експерименту проводили підрахунок запечатаного розплоду в бджолиних гніздах за допомогою рамки-сітки. Активність запилення бджолами огірків в ізолюваному просторі вивчали шляхом підрахунку принесеної бджолиною обніжки. Кожної доби протягом періоду цвітіння тепличних огірків проводили відбір обніжки за допомогою пилковловлювача загальноприйнятим способом (Polishhuk & Gajdar, 2008). Загальну масу обніжки, визначали за допомогою терезів ВЛА-200. Характеристика піддослідних бджолиних сімей наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика піддослідних бджолиних сімей в середніх показниках по групах

Групи піддослідних бджолиних сімей	Кількість бджолиних сімей в групі, шт.	Порода бджіл	Сила сімей, кількість вуличок бджіл	Кількість запечатаного розплоду, см ²	Кількість корму, кг	
					вуглеводного	білкового
Контрольна	5	українська степова	6,0	2250	15,5	1,4
Дослідна	5	українська степова	6,0	2259	15,0	1,4

Результати досліджень опрацьовували стандартними методами варіаційної статистики з використанням алгоритмів Plokhynskyi (1969). При математичному опрацюванні результатів досліджень використовували ПОМ і застосовували комп'ютерні програми статистичної обробки Microsoft Excel. Різницю між групами оцінювали за критерієм Стюдента і вважали вірогідною при значеннях: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$, *** – $P < 0,001$.

Результати та їх обговорення

Аналіз результатів досліджень) показав, що ізоляція бджолиних сімей в умовах пристосованих плівкових теплицях помітно затримує розвиток бджолиних сімей (табл. 2).

Таблиця 2

Інтенсивність вирощення бджолиними сім'ями розплоду в ізолюваному просторі, см², $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n = 5

Група бджолиних сімей	Номер бджолиних сімей	Дати підрахунку запечатаного розплоду			Кількість вирощеного розплоду в середньому по двох датах підрахунку	
		I	II	III	по сім'ях	по групі
Контрольна	43	2170	2245	2050	2147	2225,0±40,81
	2	2300	2350	2141	2245	
	17	2280	2270	2301	2285	
	81	2230	2265	2002	2133	
	12	2280	2340	2290	2315	
Дослідна	18	2214	2375	2430	2402	2528,6±44,50**
	4	2230	2470	2527	2498	
	6	2354	2460	2802	2631	
	10	2190	2470	2717	2593	
	22	2310	2407	2631	2519	

Примітка: ** – $P < 0,01$

Водночас, необхідно відмітити, що у бджолиних сімей дослідної групи, яких стимулювали підгодівлею глюкозо-фруктозним сиропом, інтенсивність вирощення розплоду була вірогідно вищою на 13,6 % ($P < 0,01$), порівняно з їх аналогами із контрольної групи, і становила 2528,6 см².

Таким чином, підгодівля бджіл в умовах закритого ґрунту глюкозо-фруктозним сиропом дає можливість підвищити кількість вирощеного ними розплоду, що сприятиме вищій чисельності бджіл у сім'ї.

Здатність бджіл збирати квітковий пилок з різних видів рослин упродовж всього сезону проявляється у флороміграції і свідчить про широкую трофічну пластичність сім'ї як біологічної одиниці, що автономно живиться в природному середовищі. Особливе значення, як товарна продукція, має монофлорне бджолине обніжжя. Підгодівля медоносних бджіл в умовах закритого ґрунту глюкозо-фруктозним сиропом, на фоні наявності в гніздах в достатній кількості кормового меду та перги, позитивно вплинула на кількість зібраної обніжки (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив підгодівлі бджіл глюкозо-фруктозним сиропом на кількість зібраної обніжки, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n = 5

Група бджолиних сімей	Номер бджолиних сімей	Відібрано бджолиного обніжжя, г	
		по сім'ях	по групі
Контрольна	43	20,0	26,9 ± 3,17
	2	27,5	
	17	34,0	
	81	20,8	
	12	32,0	
Дослідна	18	29,0	32,3 ± 1,83
	4	33,5	
	6	30,5	
	10	30,2	
	22	38,1	

Одержані результати показали, що бджолині сім'ї дослідної групи мали найвищу пилкову продуктивність 32,3 г, що на 20,1 % вище, ніж аналогічний показник у контрольній групі. Таким чином, стимулююча підгодівля бджолиних сімей глюкозо-фруктозним сиропом в умовах закритого ґрунту сприяла підвищенню збору бджолами пилку з огірків, що свідчить про вищу інтенсивність їх запилення.

Висновки

Стимулююча підгодівля бджолиних сімей глюкозо-фруктозним сиропом із розрахунку 200 г на добу в умовах закритого ґрунту, на фоні наявності в гніздах у достатній кількості кормового меду та перги, сприяє підвищенню кількості вирощеного ними розплоду на 13,5 % ($P < 0,01$) та кількості принесеного ними пилку 20,1 %. Враховуючи одержані результати досліджень необхідно відмітити, що в умовах ізольованого простору, кількість вирощеного розплоду, тобто майбутня пилкова продуктивність сімей, буде залежати не тільки від наявності у вулику кормів, а й від підгодівлі бджіл рідким вуглеводним корм (глюкозо-фруктозним сиропом) з оптимально збалансованим спектром цукрів.

References

- Bilash, N. G. (2005). Korma i kormoproizvodstvo v pchelovodstve. Sbornik nauchno-issledovatel'skih rabot po pchelovodstvu. Rybnoe: FGBNU "NII pchelovodstva", 156–163 (in Russian).
- Blonskaja, V. N., Guba, P. A., & Dvoreckij, A. I. (1990). Medonosnye rastenija Ukrainy. Dnepropetrovsk. DGU (in Russian).
- Chergyk, M. I., Harchenko, P. A., & Bondarchuk L. U. (1972). Vykorystannja bdzhil na zapyleni sil's'kogospodars'kyh roslyn. Kyi'v. Urozhaj (in Ukrainian).
- Drobot, V. I., Syl'chuk, T. A., Udvorgeli, L. I., Bondarenko, Ju. V., & Talanov O. B. (2006). Gljukozno-fruktoznyj syrop – perspektyvnyj natural'nyj zaminnyk cukru. Hranenye u pererabotka zerna, 9, 38–39 (in Ukrainian).
- Drujbiak, A., Mironovich, A., Kovalska, L., & Kovalskyi, Y. (2017). Pollen analysis included rectum of honey bees. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 19(79), 135–139. Retrieved from <https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture/article/view/2795>.
- Druzhbjak, A. J. (2013). Zagodivlja ta stymuljacija bdzholynyh simej. Bdzholjar, 9, 18–20 (in Ukrainian).
- Kovalchuk, I., Dvylyuk, I., Leczyk, Y., Dvylyuk, I., & Gutyj, B. (2019). Physiological relationship between content of certain microelements in the tissues of different anatomic sections of the organism of honey bees exposed to citrates of argentum and cuprum. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 10(2), 177–181. doi: 10.15421/021926.
- Kovalskyi, Yu., Gucol, A., Gutyj, B., Sobolev, O., Kovalska, L., & Mironovych, A. (2018). Features of histolism and hystogenesis in the vital temperature range in the organism of honey bee (*Apis mellifera* L.) in the postembrional period. Ukrainian Journal of Ecology, 8(2), 301–307. doi: 10.15421/2018_342.
- Nedashkivskyi, V. M., & Hutsol, H. V. (2020). The effectiveness of using protein mixed feed in feeding honey bees. Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences, 3(1), 34–37. doi: 10.32718/ujvas3-1.06.
- Nedashkivs'kyj, V. M. (2017). Efektyvnist' zastosuvannja u bdzhil'nyctvi gljukozo-fruktoznogo syropu (GFS-42). Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkciij tvarynnictva: zbirnyk naukovykh prac'. Bila Cerkva, 1–2(134), 66–70 (in Ukrainian).
- Piven, O. T., Khymych, M. S., Salata, V. Z., Gutyj, B. V., Naidich, O. V., Skrypka, H. A., Koreneva, Z. B., Dvylyuk, I. V., Gorobey, O. M., Rud, V. O. (2020). Contamination of heavy metals and radionuclides in the honey with different production origin. Ukrainian Journal of Ecology, 10(2), 405–409. doi: 10.15421/2020_117.
- Plokhynskyi, N. A. (1969). Rukovodstvo po byometryi dlia zootehnykov. Moskva. Kolos (in Russian).
- Polishhuk, V. P., & Gajdar, V. A. (2008). Pasika. Kyi'v. Perfekt Stajl (in Ukrainian).
- Ponomareva, E. G. (1980). Kormovaja baza pchelovodstva u opylenija sel'skohozjajstvennykh rastenij. Moskva. Kolos (in Russian).
- Prudnikov, V. G. (2017). Efektyvnist' riznykh sposobiv pidgotovky bdzholynyh simej do zymivli. Naukovyj visnyk Nacional'nogo universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannja Ukrai'ny. Serija: Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkciij tvarynnictva, 271, 244–248 (in Ukrainian).
- Razanov, S. F., Nedashkivs'kyj, V. M., & Kovka, N. S. (2019). Ocinka efektyvnosti vykorystannja riznykh vuglevodnykh kormiv u godivli bdzhil. Godivlja tvaryn ta tehnologija kormiv: zbirnyk naukovykh prac'. Vinnycja. 5(108), 29–34 (in Ukrainian).
- Razanov, S. F., Nedashkivs'kyj, V. M., & Razanov, O. S. (2018). Osnovy tehnologii' vyrobnyctva produkciij bdzhil'nyctva. Vinnycja. Nilan (in Ukrainian).
- Taranov, G. F. (1986). Korma y kormlenye pchel. Moskva. Rossel'hozyzdatel'stvo (in Russian).
- Vishchur, V. Y., Saranchuk, I. I., & Gutyj, B. V. (2016). Fatty acid content of honeycombs depending on the level of technogenic loading on the environment. Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology, 24(1), 182–187. doi: 10.15421/011622.
- Vishchur, V. Y., Gutyj, B. V., Nischemenko, N. P., Kushnir, I. M., Salata, V. Z., Tarasenko, L. O., Khymych, M. S., Kushnir, V. I., Kalyn, B. M., Magrelo, N. V., Boiko, P. K., Kolotnytskyy, V. A., Velesyk, T., Pundyak, T. O., & Gubash, O. P. (2019). Ef-fect of industry on the content of fatty acids in the tissues of the honey-bee head. Ukrainian Journal of Ecology, 9(3), 174–179. doi: 10.15421/2019_727.