



УДК 663.316

**USE OF NITROGEN FEED FOR YEAST FOR THE PRODUCTION OF
APPLE WINES****ЗАСТОСУВАННЯ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ ДРІЖДЖІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ
ЯБЛУЧНИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ****Litovchenko O. / Литовченко О.М.***d.t.s., prof. / д.т.н., проф.**The Institute of Horticulture of the NAAS of Ukraine, Kyiv, Sadova str., 23, Novosilky, 03027 /**Інститут садівництва НАН України, Київ, вул. Садова, 23, Новосілки, 03027***Haidai I. / Гайдай І.В.***s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9202-0062>**The Uman National University of Horticulture, Uman, vul. Institutskaya, 1, 20305 / Уманський**національний університет садівництва, Умань, вул.Інститутська, 1, 20305*

Анотація. В статті представлені дослідження щодо застосування рас дріжджів французького виробництва *Levuline FB, Вітилевюр В, та SO Spirit* для виробництва натуральних сухих яблучних матеріалів з вмістом спирту більше 16,0 %, які можуть бути використані як основа для виробництва натуральних плодово-ягідних вин. Встановлено, що для повного виброджування цукрів високоцукрового яблучного суслу та отримання яблучних матеріалів з високими органолептичними характеристиками без сірководневих тонів необхідно контролювати вміст амінного азоту і, в разі необхідності, застосовувати азотне живлення для дріжджів. Показані переваги застосування препаратів живлення для дріжджів на основі органічного азоту у порівнянні з препаратами, що містять неорганічні форми азоту.

Ключові слова: яблучний матеріал, раса дріжджів живлення для дріжджів, аміний азот, сірководневий тон

Вступ. В останні роки на ринку вин України підвищилася цікавість та попит на напої на основі яблучної сировини, що привело до збільшення обсягів їх виробництва.

Такі напої характеризуються невисоким вмістом етилового спирту, мають тонізуючі властивості та антиалкогольний ефект, поліпшують травлення та в цілому чинять позитивну дію на організм людини [1].

Збільшення обсягів виробництва напоїв на основі плодово-ягідної сировини має й економічну складову, що пов'язано з мінімальними ставками акцизного збору на натуральні плодово-ягідні вина без додавання спирту у порівнянні з виноробною продукцією [2].

Поява на виноробному ринку дріжджів, здатних зброджувати високі концентрації цукру у сировині, розширює асортимент винопродукції та дозволяє розробляти технології натуральних столових екстрактивних вин [3]. Окрім того кінетика спиртового бродіння і формування ароматичного комплексу яблучних матеріалів залежать від вмісту азоту в сировині, який додатково може бути внесений у сусло до або під час бродіння [4]. Азотисті сполуки є необхідним живленням для дріжджів протягом спиртового бродіння, їхня нестача сприяє утворенню сірководню та знижує органолептичні характеристики вина.



Метою роботи було дослідження впливу рас дріжджів та азотного живлення на здатність зброджувати високі концентрації цукру у суслі та формування органолептичних характеристик яблучних матеріалів.

Об'єкти та методи досліджень.

Об'єкти досліджень – свіжий яблучний сік та матеріали з нього; раси АСД: Levuline FB, Вітилевюр В, та SO Spirit (Франція) та препарати Актиферм, Активіт Нат (Франція).

Актиферм – живлення для дріжджів, у склад яких входить тіамін, аміачний азот та інактивовані сухі дріжджі.

Активіт Нат – живлення для дріжджів, в склад яких входить органічний азот (амінокислоти та пептиди з низькою молекулярною масою).

В сік до бродіння додавали цукор білий кристалічний до масової концентрації цукрів 270 г/дм³. Вміст азоту у початковому суслі становив 350 мг/дм³. Зброджування цукрів сусла здійснювали дріжджами з/без внесення живлення. Активовані дріжджі разом з живленням для дріжджів вносили в освітлене сусло. Температуру бродіння підтримували на рівні 20...22 °С. В яблучному суслі та отриманих матеріалах досліджували основні органолептичні та фізико-хімічні показники якості соку та матеріалів, вміст амінного азоту. Під час бродіння контролювали температуру, об'ємну частку спирту, масову концентрацію амінного азоту.

Результати досліджень. Аналіз динаміки бродіння яблучного сусла показав, що раси дріжджів здатні повністю зброджувати цукри до накопичення об'ємної частки спирту у матеріалах 16,05...16,40 % об. залежно від варіанту досліду (рис. 1).

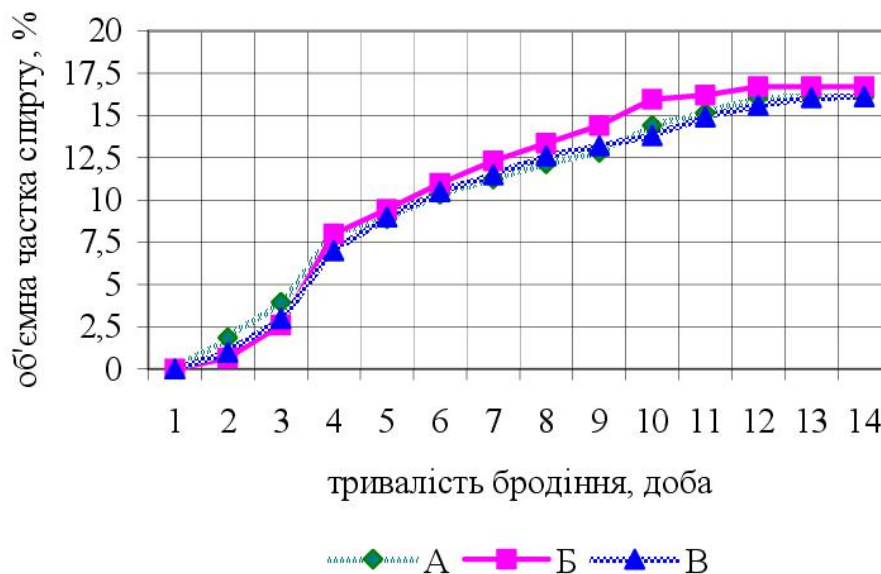


Рис. 1. Динаміка накопичення етилового спирту під час бродіння яблучного сусла: варіанти рас дріжджів: А – Levuline FB, Б – Вітилевюр В, В – SO Spirit

Але наприкінці бродіння всі раси дріжджів характеризувались уповільненням процесу, за рахунок синтезу значного вмісту спирту, навіть



дріжджі Вітилевюр В, та SO Spirit не змогли збродити весь цукор сусла та залишили «недоброди». В цих зразках яблучних матеріалів вміст цукрів становив 3,45 та 3,50 г/дм³ відповідно.

Аналіз даних **рисунку 2** дозволив встановити зниження масової концентрації амінного азоту у суслі на 63...70 % залежно від раси дріжджів, що також вплинуло на швидкість доброджування цукрів сусла.

Результати дегустаційного аналізу показали, що отримані зразки мали дещо спиртуозний, але приємний насичений яблучний аромат, без сторонніх смаків, хоча в зразках, де використовували дріжджі Вітилевюр В, та SO Spirit, дегустатори відмітили легкий сірководневий тон (**рис. 3**), поява якого, вірогідно, була пов'язана з нестачею азотистого живлення.

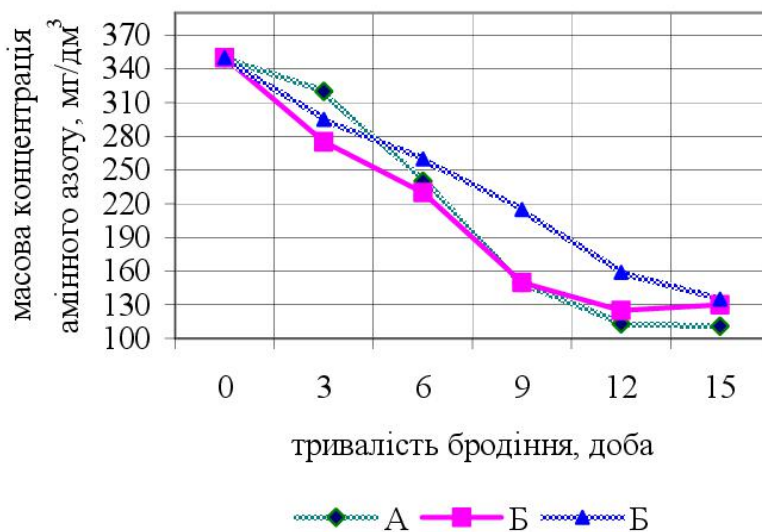


Рис.2. Динаміка вмісту амінного азоту в яблучному суслі під час бродіння яблучного сусла: варіанти рас дріжджів: А – Levuline FB, Б – Вітилевюр В, В – SO Spirit

Наступний етап досліджень був присвячений дослідженню впливу живлення для дріжджів, з різними формами азоту на швидкість та динаміку бродіння та формування органолептичних характеристик яблучного матеріалу. Дослідження проводили на расах дріжджів Вітилевюр В, В – SO Spirit, оскільки в ароматі яблучних матеріалів, виготовлених з використанням цих рас дріжджів виявили тони сірководню.

Внесення Актиферм і Активіт Нат в однаковому дозуванні підвищувало вміст амінного азоту в суслі на 115 мг/дм³ і 190 мг/дм³ відповідно.

Аналіз даних, приведених в **таблиці 1** вказувало на те, що швидкість бродіння залежала від внесеного живлення. Застосування препарату Актиферм, який містить у своєму складі неорганічний азот, пришвидшує процес зброджування цукрів на 1 добу в двох варіантах рас дріжджів, а препарат Активіт Нат, який є джерелом органічного азоту, – на 2 доби. Використання препаратів дозволяє повністю вибродити цукри для отримання сухого яблучного матеріалу, сприяє формуванню його аромату без сірководневого тону та підвищує дегустаційний бал.

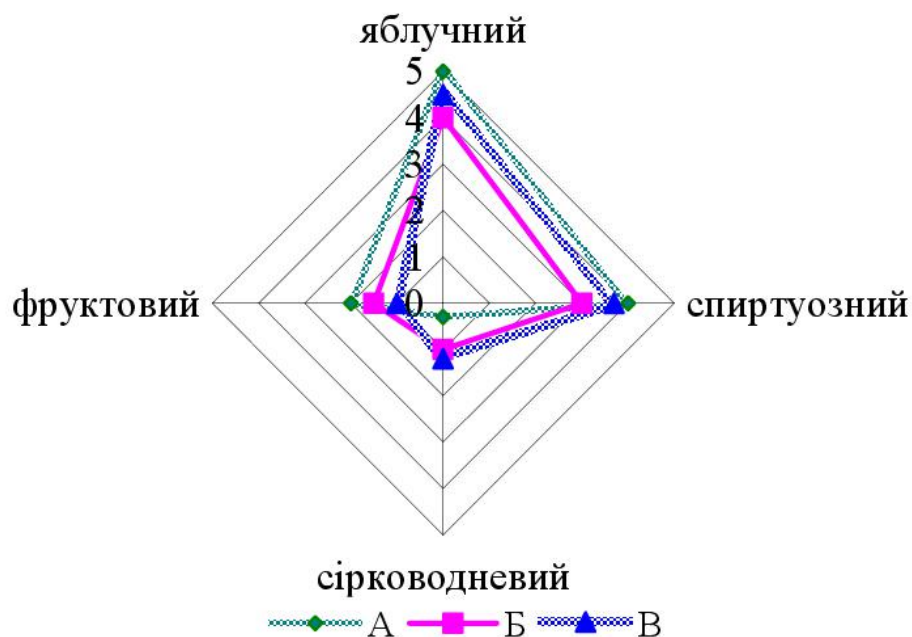


Рис. 3. Сенсорний профіль зразків яблучних матеріалів: А – LevulineFB, Б – Вітилевюр В, В – SO Spirit

Таблиця 1

Вплив азотного живлення для дріжджів на показники якості яблучних матеріалів

Назва показника	Раса дріжджів					
	Вітилевюр В			SO Spirit		
	контроль	Актиферм	Активіт Нат	контроль	Актиферм	Активіт Нат
Тривалість бродіння, доба	13	12	11	13	12	11
Масова концентрація цукрів, г/дм ³	3,45	2,60	2,65	3,5	2,50	2,45
Об'ємна частка спирту, %	16,05	16,20	16,16	16,1	16,22	16,29
Вміст амінного азоту, мг/дм ³	130	112	116	110	119	106
Наявність сірководневого тону в ароматі	+	-	-	+	-	-
Дегустаційний бал	7,60	7,81	7,83	7,65	7,77	7,80

Висновки.

Були проведені дослідження щодо застосування рас дріжджів французького виробництва Levuline FB, Вітилевюр В, та SO Spirit для виробництва натуральних сухих яблучних матеріалів з вмістом спирту більше 16,0 %, які можуть бути використані як основа для виробництва натуральних плодово-ягідних вин. Встановлено, що використання цих дріжджів



уможливають повне зброджування цукрів з отриманням сухих яблучних матеріалів з високим вмістом спирту більше 16,0 %. Разом з тим для отримання яблучних матеріалів з високими органолептичними характеристиками без сірководневих тонів необхідно контролювати вміст амінного азоту і, в разі необхідності, використовувати живлення для дріжджів для забезпечення повного виброджування цукрів яблучного суслу.

Доведено переваги застосування препаратів живлення для дріжджів на основі органічного азоту у порівнянні з препаратами, що містять неорганічні форми азоту.

Література.

1. Луканин А.С., Байлук С.І. История и перспективы производства сидра в мире и на Украине. URL: <http://quercus.com.ua/publikacii/6.pdf> (дата звернення: 08.12.2018).
2. Акцизний податок на алкогольні напої та тютюнові вироби. URL: <http://ck.sfs.gov.ua/media-ark/news-ark/print-289715.html> (дата звернення: 08.12.2018).
3. Алексанян К.А. Ткачук Л.А. Технология производства фруктово-ягодных натуральных вин/ под общ. ред. З.В. Ловкиса. Минск: Беларусь. Наука, 2012. 246 с.
4. Ткаченко О.Б., Гураль Л.С., Древова С.С. Влияние азотно-витаминных добавок на процесс спиртового брожения. *Харчова наука і технологія*. 3(28), 2014. С. 52-57.

References:

1. Lukanin A.S., Bayluk S.I. Istoriya i perspektivy proizvodstva sidra v mire i na Ukraine. URL: <http://quercus.com.ua/publikacii/6.pdf> (data zvernennya: 08.12.2018).
2. Aktsizniy podatok na alkogolni napoyi ta tyutyunovi virobi. URL: <http://ck.sfs.gov.ua/media-ark/news-ark/print-289715.html> (data zvernennya: 08.12.2018).
3. Aleksanyan K.A. Tkachuk L.A. Tehnologiya proizvodstva fruktovo-yagodnyih naturalnyih vin/ pod obsch. red. Z.V. Lovkisa. Minsk: Belarus. Nauka, 2012. 246 s.
4. Tkachenko O.B., Gural L.S., Drevova S.S. Vliyanie azotno-vitaminnyih dobavok na protsess spirtovogo brozheniya. *Narchova nauka I tehnologiya*. 3(28), 2014. S. 52-57.

Abstract. *The article presents studies of the influence of yeast rations on the production of natural dry apple materials with an alcohol content of more than 16.0%. Natural dry apple materials with high alcohol content can be used as a basis for the production of natural fruit and berry wines. The objects of research were fresh apple juice and materials from it; races of yeast: Levuline FB, Vitilveur V, and SO Spirit (France) and Actiferm preparations (composition: thiamine, ammoniac nitrogen and inactivated dry yeast), Nat Activite (composition: amino acids and peptides of low molecular weight) (France).*

It has been established that fermentation of sugars in apple juice is high in sugar and for obtaining apple materials with high organoleptic characteristics without hydrogen sulfide, it is necessary to control the content of amine nitrogen and, if necessary, to apply nitrogenous nutrition for yeast. The advantages of using nutritional preparations for yeast on the basis of organic nitrogen are shown in comparison with preparations containing inorganic forms of nitrogen.

Key words: *apple material, yeast race, nutrition for yeast, amine nitrogen, hydrogen sulfide*

Стаття відправлена: 08.12.2018 р.

©Литовченко О.М., Гайдай І.В.