

Investigations were carried out in 2008–2010. The weather conditions growing seasons differed from the mean annual indicators as the temperature conditions and rainfall, and their distribution by months. In general, it provides a more complete assessment of the investigated elements in the variability of mass grains with ears of spring triticale.

In greater extent reduction of mass grains, with a gradual increase in seeding rate, noted in the ears of the lateral stems. In particular, by increasing the seeding rate from 400 to 600 grains/m² weight with the ear main stem was reduced by 8.5%, whereas on the side with the 15.2%. Effect of seeding rate on the change in the mass of grain ears of main stems was great for drill seeding, while the effect of different seeding rates on the change in the mass of grains with an ear side of the stem at the studied methods of sowing had a similar character.

Evaluation of seeding rate and seeding method as sources of variability investigated indicator, revealed discrepancies by years. Share of seeding rate in the change of the mass of grains with the main stem ranged from 27.5% in 2010 to 60.4% in 2009. Change in the mass of grains with lateral stems in 2008, 2009, 2010 years respectively, 39.4%; 35.1; 53.3%.

Conclusions. Weight of grain with ear main stem of spring triticale is largely determined by the complex influence of seeding rate and seeding method. Strip sowing provides more favorable conditions for the formation of a larger mass of grains per spike of spring triticale, which allows us to recommend this method for the introduction into production.

Key words: seed rate, sowing method, a spring triticale, abiotic and agronomic factors, grain mass.

УДК 663.3

ВИЗНАЧЕННЯ СПИРТУ І ЕКСТРАКТУ У ВИНАХ МЕТОДОМ ДВОХ ПАРАМЕТРІВ

**І. І. Побережець, В. І. Побережець, кандидати технічних наук,
І. І. Побережець, кандидат фізико-математичних наук**

На основі ареометричних і рефрактометричних вимірювань розроблено експрес-метод визначення вмісту етилового спирту і загального екстракту у сулах, виноматеріалах і винах.

Ключові слова: ареометр, рефрактометр, концентрація, етиловий спирт, сухі розчинні речовини, екстракт.

Важливе значення для визначення якості виноматеріалів та вин мають методи двох параметрів. В цих методах вимірюють два фізичних параметри і визначають вміст етилового спирту та загального екстракту з точністю, що істотно не відрізняється від стандартних методів досліджень. Як правило, вимірюють температуру кипіння вина і густину або температуру кипіння вина і показник заломлення світла [1–3]. Процес нагрівання вина і вимірювання температури кипіння вимагає деякого часу, що не дає можливості проводити експрес-аналізи та ускладнює автоматизацію вимірювань.

Метою даної роботи була розробка методу двох параметрів, в якому за вихідні фізичні параметри було взято густину і показник заломлення світла. Ці параметри вимірюються з високою точністю і мають малий час вимірювання, що дає можливість проводити експрес-аналізи.

Методика досліджень. Спочатку дистиляційним методом одержували екстракти вин і гравіметричним (ваговим) методом визначали концентрацію загального екстракту. Потім готували розчини з відомим вмістом екстракту та

етилового спирту і вимірювали їх густину та показник заломлення світла при температурі 20°C. Показник заломлення світла вимірювали рефрактометром, а густину розчинів визначали пікнометричним методом. Також проводилися вимірювання густини і показника заломлення світла водно-спиртово-цукрових розчинів з відомим вмістом спирту і сахарози. На основі експериментальних даних одержали емпіричні формули визначення вмісту спирту і загального екстракту.

Для експериментальної оцінки методу виготовлялися плодово-ягідні медові виноматеріали і вина та виноградні вина. Спочатку одержували сік шляхом пресування в лабораторних умовах. Плодово-ягідні соки спочатку пастеризували за температури 85°C впродовж п'яти хвилин, а потім додавали мед. Використовували активні сухі дріжджі L 29406 Best before: 06/2005 oeroferm. До соку додавалась розводка чистої культури дріжджів в кількості 3 – 5 % від маси сусла. Виноградні соки не пастеризували, і бродіння відбувалося на природних дріжджах. Сусло зброджували періодичним способом при температурі 20°C. Масову частку екстракту визначали гравіметричним методом, а об'ємну частку спирту знаходили стандартним ареометричним методом [4 – 6].

Результати досліджень. Для проведення вимірювань необхідний рефрактометр із шкалою для визначення масової частки цукру, яку також називають шкалою відсотків сухих розчинних речовин за сахарозою чи просто шкалою сухих розчинних речовин (СРР). При відсутності в рефрактометрі шкали сухих розчинних речовин спочатку вимірюється показник заломлення світла, а потім за таблицями визначається вміст сухих розчинних речовин [4]. В методі двох параметрів використовують показання шкали сухих розчинних речовин. Із приладів для вимірювання густини можна взяти ареометр із шкалою для визначення масової частки цукру, наприклад, ареометр АСТ–1, який вимірює вміст цукру з максимальною похибкою 0,05%. Також можна спочатку визначити густину виноматеріалу звичайним ареометром чи пікнометричним методом, а потім за таблицями густини водно-цукрових розчинів знаходити масову частку сухих розчинних речовин [7]. На основі цих таблиць методом найменших квадратів одержано рівняння залежності густини розчину від концентрації сухих розчинних речовин:

$$\rho = 0,99823 + 0,3847c + 0,13746c^2 + 0,03673c^3. \quad (1)$$

За цим рівнянням складено таблицю 1.

В основі методу лежить той факт, що етиловий спирт збільшує показник заломлення світла і зменшує густину виноматеріалу, тому із збільшенням об'ємної частки спирту зростає різниця між показаннями шкали сухих розчинних речовин рефрактометра і показаннями аналогічної шкали ареометра. Цукри та інші сухі розчинні речовини збільшують і густину, і показник заломлення світла виноматеріалів, тому із збільшенням їх масової частки зростатиме сума показань ареометра і рефрактометра. Отже, за різницею показань можна визначити вміст спирту, а за їх сумою можна знаходити масову частку екстракту.

Результати експериментальних досліджень показали, що в першому наближенні масова частка загального екстракту дорівнює середньому арифметичному показань шкали сухих розчинних речовин рефрактометра (C_n) і ареометра (C_p):

$$C = \frac{C_n + C_p}{2}. \quad (2)$$

1. Залежність густини розчину від масової частки СРР

Масова частка СРР, %	Десяті долі масової частки СРР, %				
	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8
1	2	3	4	5	6
0,0	0,9982	0,9990	0,9998	1,0005	1,0013
1,0	1,0021	1,0029	1,0036	1,0044	1,0052
2,0	1,0060	1,0068	1,0075	1,0083	1,0091
3,0	1,0099	1,0107	1,0115	1,0123	1,0130
4,0	1,0138	1,0146	1,0154	1,0162	1,0170
5,0	1,0178	1,0186	1,0194	1,0202	1,0210
6,0	1,0218	1,0226	1,2340	1,0242	1,0250
7,0	1,0258	1,0267	1,0275	1,0283	1,0291
8,0	1,0299	1,0307	1,0315	1,0324	1,0332
9,0	1,0340	1,0348	1,0356	1,3650	1,0373
10,0	1,0381	1,0389	1,0398	1,0406	1,0414
11,0	1,0423	1,0431	1,0439	1,0448	1,0456
12,0	1,0464	1,0473	1,0481	1,0490	1,0498
13,0	1,0506	1,0515	1,0523	1,0532	1,0540
14,0	1,0549	1,0557	1,0566	1,0574	1,0583
15,0	1,0592	1,0600	1,0609	1,0617	1,0626
16,0	1,0635	1,0643	1,0652	1,0660	1,0669
17,0	1,0678	1,0687	1,0695	1,0704	1,0713
18,0	1,0721	1,0730	1,0739	1,0748	1,0757
19,0	1,0765	1,0774	1,0783	1,0792	1,0801
20,0	1,0810	1,0819	1,0827	1,0836	1,0845

Об'ємну частку спирту знаходимо за формулою:

$$C_s = K(C_n - C_p), \quad (3)$$

де K – коефіцієнт пропорційності.

Значення коефіцієнта K визначали експериментально. При вмістові спирту меншому 20% об. коефіцієнт K майже не залежить від об'ємної частки спирту, а залежить від масової концентрації загального екстракту. Значення коефіцієнта K визначаються за формулою:

$$K = 1,40 + 0,0105C, \quad (4)$$

де C – масова частка загального екстракту, визначена у відсотках. Лінійна залежність коефіцієнта K від масової частки загального екстракту виконується до 40 % (470 г/дм³), що цілком достатньо для потреб виноробства. Слід відмітити, що спочатку значення коефіцієнта K задавали таблично [8], і лише в даних дослідженнях одержано його аналітичну формулу.

В другому наближенні залежно від вмісту спирту і загального екстракту можна уточнити масову частку загального екстракту, одержану за формулою (2), ввівши незначні поправки:

$$C = \frac{C_n + C_p}{2} + C_{\Delta}, \quad (5)$$

де значення поправки C_{Δ} наведені в таблиці 2.

2. Поправки до вмісту загального екстракту

Масова частка загального екстракту, %	Об'ємна частка спирту, %						
	8	10	12	14	16	18	20
0	-0,07	-0,13	-0,21	-0,31	-0,42	-0,55	-0,69
2	-0,02	-0,08	-0,16	-0,24	-0,34	-0,44	-0,56
4	0,00	-0,04	-0,12	-0,20	-0,29	-0,39	-0,48
6	0,00	-0,01	-0,09	-0,17	-0,24	-0,32	-0,40
8	0,00	0,00	-0,05	-0,13	-0,20	-0,27	-0,34
10	0,00	0,00	-0,03	-0,10	-0,16	-0,22	-0,28
12	0,00	0,00	-0,01	-0,07	-0,12	-0,16	-0,22
14	0,00	0,00	0,00	-0,04	-0,08	-0,12	-0,16
16	0,00	0,00	0,00	-0,02	-0,05	-0,07	-0,10
18	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,02	-0,04
20	+0,01	+0,01	+0,01	+0,02	+0,02	0,00	0,00
22	+0,02	+0,02	+0,03	+0,04	+0,05	+0,03	+0,03
24	+0,04	+0,05	+0,06	+0,07	+0,09	+0,08	+0,08
26	+0,06	+0,08	+0,09	+0,11	+0,13	+0,13	+0,13
28	+0,08	+0,10	+0,12	+0,15	+0,17	+0,18	+0,18
30	+0,10	+0,13	+0,16	+0,19	+0,21	+0,22	+0,22

Вміст етилового спирту в другому наближенні, визначений за формулами (4) і (3), істотно не відрізняється від першого наближення.

З підвищенням температури показання рефрактометра і ареометра зменшуються, а при пониженні температури вони збільшуються. При цьому різниця показань майже не змінюється. Отже, згідно формули (3) результати вимірювання вмісту етилового спирту майже не залежать від температури. Тому похибки вмісту етилового спирту, обумовлені відхиленням температури на кілька градусів від 20°C, незначні. Згідно формули (2), масова частка загального екстракту залежить від температури в такій же мірі, як результати ареометричних і рефрактометричних вимірювань.

Середні похибки при визначенні вмісту етилового спирту дорівнюють 0,2% об., а при визначенні вмісту загального екстракту становлять 0,1%. Ці значення похибок можна одержати на основі формул похибок та результатів експериментальної перевірки методу двох параметрів.

В таблиці 3 представлені результати дослідження виноматеріалів методом двох параметрів і стандартними методами визначення вмісту етилового спирту і загального екстракту.

3. Вміст етилового спирту і загального екстракту у виноматеріалах

Виноматеріал	Об'ємна частка спирту, %		Масова частка загального екстракту, %	
	Метод двох параметрів	Стандартний дистиляційний метод	Метод двох параметрів	Гравіметричний метод
Виноградний	12,4	12,2	3,2	3,1
Вишневий	13,0	13,2	7,0	7,0
Грушевий	16,5	16,3	5,8	5,7
Яблучний	15,2	15,3	3,0	3,2

В таблиці загальний екстракт визначений в масовій частці (масово-масова концентрація), але при необхідності його можна перевести в масову концентрацію (масово-об'ємна концентрація) помноживши масову частку на густину або скориставшись таблицями [4].

Висновки. Розроблений метод двох параметрів дає можливість визначати вміст етилового спирту і загального екстракту у виноматеріалах і винах. Результати, одержані методом двох параметрів, в межах точності досліду узгоджуються із результатами, одержаними стандартними методами. Малий час вимірювань, доступна апаратура і не складна методика вимірювань дають можливість використовувати метод на підприємствах та індивідуальних господарствах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Парфентьева Т. Л. Определение спирта и экстракта в винах по температуре кипения и удельному весу / Т. Л. Парфентьева // Виноделие и виноградарство СССР. — 1961. — № 4. — С. 7 – 11.
2. Ниниашвили Г. Д. Метод полуавтоматического контроля спиртуозности вин по двум параметрам / Г. Д. Ниниашвили, Ц. Г. Хмиадашвили // Виноделие и виноградарство СССР. — 1972. — № 5. — С. 29 – 30.
3. Павленко Н. М. К определению спирта в крепленых винах / Н. М. Павленко, Л. А. Криницын, Л. Г. Владимирова // Виноделие и виноградарство СССР. — 1972. — № 1. — С. 25 – 26.
4. Методы теххимического контроля в виноделии / под ред. Гержиковой В. Г. — Симферополь: Таврида, 2009. — 260 с.
5. Лабораторный практикум по курсу «Технология вина» / [Мержаниан А. А., Монастырский В. Ф., Платонов И. Б. др.]. — М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. — 216 с.
6. Вина, коньяки и коньячные спирты. Методы определения содержания этилового спирта: ГОСТ 13191 – 73. — М.: Изд-во стандартов, 1975. — 12 с.
7. Физический практикум / под ред. И. В. Ивероновой. — М.; Л.: Гос. изд-во тех. — теор. лит., 1951. — 616 с.
8. Литовченко О. М. Экспрес-метод визначення етилового спирту і загального екстракту в продукції виноробства / О. М. Литовченко, В. І. Побережець // Наук. пр. ОНАХТ. — Одеса, 2011. — Вип. 40, Т. 2. — С. 319 – 322.

Одержано 27.10.2014

Аннотація

И.И. Побережец, В.И. Побережец, И.И. Побережец

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПИРТА И ЭКСТРАКТА В ВИНАХ МЕТОДОМ ДВУХ ПАРАМЕТРОВ

Измерения показателя преломления света и плотности вин дают возможность вычислить объемную долю этилового спирта и массовую долю общего экстракта. Сначала по значениям показателя преломления света и плотности определяют соответствующие концентрации водных растворов сахарозы. Шкала зависимости концентрации сахарозы от показателя преломления света или от плотности называется шкалой сухих растворимых веществ за сахарозой. Затем значения концентраций сухих растворимых веществ подставляют у формулы и проводят вычисления.

В основании метода лежит тот факт, что этиловый спирт увеличивает показатель преломления света и уменьшает плотность вина, поэтому с увеличением объемной доли спирта увеличивается разность между показаниями рефрактометра и ареометра. Сахара и другие растворимые вещества увеличивают и показатель преломления света, и плотность вина, поэтому с увеличением их массовой доли

увеличивается сумма показаний ареометра и рефрактометра. Следовательно, по разности показаний приборов можно определить объемную долю спирта, а по их сумме можно вычислить массовую долю экстракта.

Результаты экспериментальных исследований показали, что массовая доля общего экстракта приблизительно равна среднему арифметическому показаний шкалы сухих растворимых веществ рефрактометра (C_n) и ареометра (C_p):

$$C = \frac{C_n + C_p}{2}.$$

Более точное значение массовой доли общего экстракта можно получить прибавив незначительные табличные поправки.

Объемную долю спирта вычисляем по формуле:

$$C_s = K(C_n - C_p),$$

где K – коэффициент пропорциональности, значение которого линейно зависит от массовой доли общего экстракта, вычисленной в процентах:

$$K = 1,40 + 0,0105C.$$

Точность метода определяется точностью ареометрических и рефрактометрических измерений. Средняя погрешность объемной доли спирта равна 0,2% об., а погрешность массовой доли экстракта составляет 0,1%.

Проведение экспресс-анализов, простая аппаратура и не сложная методика измерений дают возможность использовать метод двух параметров на предприятиях та индивидуальных хозяйствах.

Ключевые слова: ареометр, рефрактометр, концентрация, этиловый спирт, сухие растворимые вещества, экстракт.

Annotation

I.I. Poberezhets, V.I. Poberezhets, I.I. Poberezhets

DEFINITION OF ALCOHOL CONTENT AND EXTRACT IN THE WINES BY THE METHOD OF TWO PARAMETERS

The definition of the index of light refraction and wine density allow to calculate the volume fraction of alcohol and mass fraction of general extract. At first, using the index of light refraction and density the concentrations of water solution of saccharose are defined. The scale of dependence of saccharose concentration on the index of light refraction and wine density is called a scale of dry soluble substances as to saccharose content. Next, the values of concentration of dry soluble substances are included into formulae and calculations are made.

The fact, that alcohol increases the index of light refraction and decreases the wine density forms the foundation of the method, that's why the increase of the volume fraction of alcohol is accompanied by the increase of the difference between the indications of aerometer and refractometer. Sugars and other soluble substances also increase both the index of light refraction and wine density, so the increase of their mass fraction is accompanied by the increase of the sum of indications of aerometer and refractometer. It means that the volume fraction of alcohol may be defined by the difference of the afore mentioned indications, while the mass fraction of the extract may be calculated by their sum.

The results of the experimental research have shown that the mass fraction of general extract is approximately equal to average arithmetic indications of the scale of dry soluble substances of refractometer (C_n) and aerometer (C_p):

$$C = \frac{C_n + C_p}{2}.$$

A more precise value of the mass fraction of general extract may be received by adding insufficient table corrections.

The volume fraction of alcohol is calculated by the formula:

$$C_s = K(C_n - C_p),$$

where K is coefficient of proportionality, the value of which is in linear dependence on the mass fraction of general extract, expressed as a percentage:

$$K = 1,40 + 0,0105C.$$

Accuracy of the method is defined the precision of areometrical and refractometrical measurements. The average error of the volume fraction of alcohol equals 0,2% vol., while the error of mass fraction of the extract is 0,1%.

The possibility of making express analyses, simple devices and non-sophisticated methods of calculating allow to use the method of two parameters on enterprises and in private households.

Key words: areometer, refractometer, concentration, ethyl alcohol, dry soluble substances, extract.

УДК 633.15:631.K53.01:003.13:631.5471

РОЗМІЩЕННЯ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ У ПОСІВНОМУ ЛОЖІ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ СХОДІВ

**Ю. Ф. Терещенко, доктор сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва**

Наведено результати досліджень з отримання дружних, рівних, рівномірних і повних сходів за відповідного розміщення насіння у посівному ложі.

Ключові слова: розміщення насіння, посівне ложе, дружні, рівні, рівномірні і повні сходи, високопродуктивні посіви.

Життестійкі, конкурентоздатні, високопродуктивні посіви кращих сортів і гібридів можна сформувавши використовуючи високоякісне насіння і лише на основі дружних, рівних, рівномірних і повних сходів [1 – 5]. Оскільки на даний час ця проблема ще не вирішена, то її вивчення є надзвичайно актуальним.

Метою досліджень є виявити кращі варіанти оптимально зорієнтованого й оптимально компромісного розміщення насіння у посівному ложі та визначити перспективи його творчого технічного вирішення [11 – 13].

Методика досліджень. Дослідження виконувались на кафедрі рослинництва Уманського національного університету садівництва за загальноприйнятими методиками [6 – 8] та нашими доповненнями до них [9, 10].

Результати досліджень. Дослідження показали, що за оптимально зорієнтованого розміщення насіння у посівному ложі зародковими корінчиками вниз і зародковими стебельцями вгору сходи з'являться значно швидше і заощаджується енергетичний ресурс для формування життестійких і конкурентоспроможних високопродуктивних рослин. Схожість у середньому становила 100% і з'явлення шилець тривало дві доби.

На варіантах розміщення насіння горизонтально напрям укорінення зародкових корінчиків і напрям проростання зародкових стебелець, порівняно з оптимально зорієнтованим розміщенням насіння вертикально зародковими корінчиками вниз і стебельцями вгору, змінюється на 90°. Схожість становила 91,5 – 100%. Шильця з'являлись чотири доби. Корінчики витягувались на зайвих 2,4 – 6,0 мм і стебельця на 8,6 – 12,0 мм. Витрачаючи відповідно більше енергії й часу, вони більше виснажувались і з'являлись пізніше. Сходи відставали в рості й розвитку і пригнічувались випереджаючими їх оптимально зорієнтованими.

Значно більше ускладнюються і бувають критичними умови проростання за