

<https://doi.org/10.3176/biol.1972.3.05>

УДК 633.16:664.82 (474.2) + 633.16:663.43 (474.2)

ЯАН ЛЕПАЙЫЭ

КАЧЕСТВО ЗЕРНА И СОЛОДА СОРТОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ В ЭСТОНИИ

Улучшение качества продукции растениеводства относится к числу важнейших проблем, стоящих перед современной сельскохозяйственной наукой.

В странах, где озимый ячмень — традиционная культура, проведен ряд работ по определению пивоваренных качеств его разных сортов. Например, В. Коуделка (Koudelka, 1933) на основе исследований, проведенных в Югославии, указывает, что вкус пива, производимого из двурядных сортов озимого ячменя лучше, чем вкус пива из сортов ярового ячменя. О. Менцель (Menzel, 1932, 1948) и Г. Ауфгаммер (Aufhammer, 1958) на основе проведенных в ФРГ опытов также пришли к выводу, что двурядные сорта озимого ячменя по прорастаемости и содержанию протеина равны двурядным сортам ярового ячменя, по выходу крупных зерен и экстракта отстают, по ферментативности солода, а также по стойкости и прозрачности пива превосходят их.

К. Гертнер (Gärtner, 1959/1960), исследовавший в Венгрии пивоваренные качества 6 сортов многорядного озимого ячменя, пришел к заключению, что они значительно отстают по соответствующим качествам от сортов ярового ячменя.

И. Е. Графиус (Grafius, 1966) указывает, что в засушливых условиях штата Мичиган (США) озимый ячмень превосходит яровой по урожаю зерна, причем не отстает от него и по пивоваренным качествам.

Мы поставили перед собой задачу дать качественную оценку четырехгранным (неправильно шестирядным) сортам озимого ячменя, исходя прежде всего из требований пивоваренной промышленности.

Сортоиспытание озимого ячменя проводилось на опытном поле кафедры земледелия, в учебно-опытном хозяйстве «Юленурме» Эстонской сельскохозяйственной академии (около Тарту). Почва опытного участка легкоподзолистая, супесчаная (рН 5,2—5,5), содержание гумуса 2,5%. Ячмень сеяли по чистому пару. В пар вносили 4 ц/га суперфосфата, 2 ц/га хлористого калия и 20 т/га навоза. Посев проводился в первые дни сентября, густота посева — 600 семян на 1 м². Весной делянки подкармливали аммиачной селитрой из расчета 2 ц/га. Площадь опытной делянки составляла 25—40 м². Повторность опытов 4-кратная.

Ячмень убирали в фазе полной спелости. Средние образцы ячменя анализировали на качество по общепринятой методике (Инструкция..., 1967) в лаборатории кафедры земледелия, а сололожение и анализ качества солода проводили по нашему заказу в лаборатории технологической

Таблица 1

Качество зерна сортов озимого ячменя в 1969—1970 гг.
(среднее за 2 года)

Сорт	Номер по каталогу ВИР	Вес 1000 семян, г	Натура, г/л	Выход крупного зерна, %	Протеин, %	Крахмал, %	Экстрактность, %
'Поммер Нордланд'	17018	41,8	615	62	14,6	52,5	75,9
'ВР-112'	18583	46,9	571	57	14,3	52,3	75,5
Местный (немецкий)	13042	48,6	496	78	14,5	51,7	76,6
'Деренбургер 230'	17501	48,7	590	76	13,9	52,1	77,2
'Паллидум 22/131'	Неизвестен	42,3	603	64	14,8	54,6	75,0
'Ступицкий сестради'	18780	44,3	596	58	14,4	53,0	75,2
'Полтава'	18106	44,5	589	68	14,3	53,3	76,3
Местный (немецкий)	Неизвестен	44,5	548	54	14,6	51,5	76,1
'Латвия'	Неизвестен	41,9	499	52	14,8	51,8	75,6
Среднее		44,8	567	63	14,5	52,5	75,9

оценки сельскохозяйственных культур Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства им. Н. И. Вавилова (ВИР).

Результаты анализа качества зерна приведены в табл. 1, откуда следует, что озимые сорта, в частности 'Деренбургер 230' и местный (К-13042) образуют крупное зерно, наименьший вес 1000 зерен обнаружен у 'Поммер Нордланд' и 'Латвия'.

Натура озимого ячменя сравнительно низкая (496—615 г/л) из-за грубой пленки. Удовлетворительная натура отмечена у сортов 'Поммер Нордланд' и 'Паллидум 22/131'.

Пленчатость исследуемых сортов колебалась в пределах 10—12%, т. е. была на 1—3% выше, чем у ярового ячменя. По данным Г. Ауфгаммера и Л. Рейнера (Aufhammer, Reiner, 1965), озимый ячмень имеет на 0,8—1,8% больше пленки, чем яровые сорта.

Выход крупных семян (сумма фракции 2,8 и 2,5 мм) колебался в пределах 51—85%: наибольший выход отмечен у сорта 'Краснодарский 1918', а наименьший — у 'Штрэнгс Дория'. Прорастаемость озимого ячменя была высокой (97—98%), и существенных сортовых различий не наблюдалось.

По данным Г. Ауфгаммера и Л. Рейнера, в ФРГ сорта озимого ячменя содержат протеина на 0,5—1,9% меньше, чем сорта ярового ячменя. В Эстонии сорта озимого ячменя содержат протеина в среднем 14,5%, т. е. на 3,5% больше, чем сорта ярового ячменя. Причиной высокой белковости наряду с наследственными факторами следует считать и сравнительно жаркую и сухую погоду, преобладающую в фазе зернообразования (июнь и июль).

Высокое содержание протеина сильно снижает пивоваренные качества озимого ячменя, но делает его отличным кормовым зерном. При равной урожайности с яровым, озимый ячмень дает выход протеина с гектара на 26% больше.

Несмотря на повышенную белковость, зерно озимого ячменя содержит в воздушно-сухом веществе среднее количество крахмала (52,5%). Наивысшее содержание крахмала (54,6%) обнаружено у сорта 'Паллидум 22/131'.

Выход экстракта у озимого ячменя в среднем составляет 75,9%, что на 3% меньше, чем у сортов ярового двурядного ячменя. Наивысший выход экстракта обнаружен у сорта 'Деренбургер 230' (77,2%).

Таблица 2

Качество солода сортов озимого ячменя
(среднее за 1969—1970 гг.)

Показатели	Сорт								Среднее
	'Помер Норд-ланд'	'ВР-112'	Местный (немец-кий)	'Дерен-бургер 230'	'Палли-дум 22/131'	'Ступиц-кий сест-ради'	'Полтава'	Местный (немец-кий)	
Номер по каталогу ВИР	17 018	18 583	13 042	17 501	—*	18 780	18 106	—*	—*
Степень замачивания, %	44,0	43,4	42,9	43,2	43,6	44,0	43,7	43,9	43,4
Потери солодоращения, %	10,8	13,8	11,7	11,4	9,4	10,0	10,5	11,2	11,2
Экстрактивность, % на сухое вещество тонкий помол	75,1	75,8	74,8	74,1	75,5	75,5	75,0	73,6	75,0
грубый помол	71,4	71,8	70,9	71,0	71,3	71,8	71,5	70,0	71,8
разница	3,7	4,0	3,9	3,1	4,2	3,7	3,5	3,6	3,2
Выход муки грубого помола, %	31,5	32,2	32,8	30,6	29,5	31,6	30,8	30,4	31,8
Продолжительность осахаривания, мин	8	5	7	7	7	7	8	7	8
Цветность сула, ед. ЕВС	3,8	3,7	3,7	3,3	3,3	4,0	3,5	3,5	4,2
Кислотность сула, мл 1 н. NaOH/100 мл сула	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3
Аминный азот, мг/100 г солода	278	295	247	263	222	260	272	272	291
Протеин солода, %	14,6	14,8	13,3	15,2	14,3	14,0	14,9	15,3	14,8
Число Кольбаха, %	34,8	35,0	34,0	32,3	29,7	30,6	33,6	33,3	35,8
Диастатическая сила, ед. Виндиша—Кольбаха	383	443	318	402	348	317	366	313	399
Жесткость солода, ед. Брандлера	505	507	530	550	554	523	503	527	495

* Номер неизвестен.

В табл. 2 приведена характеристика солода некоторых сортов озимого ячменя, откуда следует, что степень замачивания зависит от сорта: наивысшая она у 'Поммер Нордланд' и 'Ступицкий сестради', а наименьшая — у местного сорта (К-13042). Также весьма существенно колеблются потери солодоращения. Экономически более выгодно иметь меньшие потери солодоращения (как, например, у 'Паллидум 22/131'). Очень большие потери отмечены у сорта 'ВР-112' (13,8%), что объясняется, по-видимому, более энергичными ростовыми и ферментативными процессами. Из приведенных в табл. 2 данных видно, что у сорта 'ВР-112' наблюдались меньшая продолжительность осахаривания, наибольшее содержание аминного азота, число Кольбаха и диастатическая сила.

Наивысшим выходом экстракта из муки тонкого и грубого помолов отличается сорт 'ВР-112', а наименьшим — местный немецкий сорт. У сорта 'Деренбургер 230' отмечена наименьшая разница между выходом экстракта из муки тонкого и грубого помолов, что свидетельствует о хорошей растворимости солода.

Исследуемые озимые ячмени обладают низкой экстрактивностью по причине повышенного содержания протенина и пленки. Вследствие низкой экстрактивности применение некоторых сортов озимых многорядных ячменей в качестве пивоваренного ячменя экономически не выгодно.

Продолжительность осахаривания у исследуемых сортов 5—8 мин, что считается хорошим показателем. Быстрее, чем у других сортов, происходит осахаривание у сорта 'ВР-112' (5 мин). Цвет и особенно кислотность суслу по сортам колеблются незначительно.

Существенные различия у отдельных сортов отмечены по содержанию аминного азота в солоде. Этот показатель косвенно характеризует активность протеолитических процессов: чем быстрее идет гидролиз белка, тем больше образуется аминного азота. Наибольшее содержание аминного азота обнаружено в солоде сорта 'ВР-112', а наименьшее — у сорта 'Паллидум 22/131'. Величина содержания аминного азота зависит также от содержания протеина в солоде. Однако в наших опытах прямой корреляции между ними не обнаружено. Наверное, здесь имеют значение и сортовые особенности.

Число Кольбаха показывает степень перехода азотсодержащих веществ из солода в сусло. Азот необходим как питательная среда для дрожжей, но излишнее количество его ухудшает качество пива, уменьшая его стойкость и прозрачность. Сравнительно низкое число Кольбаха отмечено у сортов 'Паллидум 22/131' и 'Ступицкий сестради', а наивысшее — у 'Латвия' и 'ВР-112'.

Весьма важным показателем солода является диастатическая сила. В этом отношении следует отметить сорт 'ВР-112', который имеет диастатическую силу, равную 443 условным единицам. Сравнительно меньшей диастатической силой обладает местный немецкий сорт и 'Ступицкий сестради'. Жесткость солода в условных единицах Брабендера колеблется вообще мало. Хороший солод должен быть сравнительно мягким, что показывает хорошую растворимость солода и отсутствие стекловидности эндоспермы.

Сравнивая результаты анализа качества солода в 1969 и 1970 гг., мы отметили значительные колебания некоторых показателей. Так, солод урожая 1969 г. имеет сравнительно большую экстрактивность, цветность суслу и меньшее содержание протеина. В целом солод урожая 1969 г. является более качественным по сравнению с солодом урожая 1970 г. Несомненно, для формирования качества зерна и солода существенное значение имели погодные условия в период зернообразования и налива зерна. Следует также иметь в виду, что и урожай в 1969 г. был выше урожая 1970 г.

При сравнении качества солода сортов озимого ячменя и основного для Эстонии двурядного сорта ярового ячменя 'Майя' мы убедились, что сорта озимого ячменя имеют меньшую экстрактивность, продолжительность осахаривания, число Кольбаха и жесткость солода, но большую диастатическую силу и большее содержание протеина и аминного азота в солоде.

Заклучение

Многорядные сорта озимого ячменя в условиях Эстонии содержат в среднем 14,5% протеина, или на 3,5% больше, чем сорта ярового ячменя, и при равном урожае дают протеина с гектара на 26% больше по сравнению с яровыми. Поэтому озимый ячмень является отличной культурой для производства пива, но применение их в этих целях в настоящее время экономически не выгодно из-за сравнительно низкой экстрактивности зерна и солода. Высокобелковые и толстопенчатые сорта озимого ячменя пригодны в первую очередь для выработки темного солода. Очень высокая диастатическая сила делает солод сортов озимого ячменя перспективным для гидролиза картофельного крахмала на спиртокуренных заводах.

По своим биохимическим показателям озимые ячмени вполне пригодны для производства пива, но применение их в этих целях в настоящее время экономически не выгодно из-за сравнительно низкой экстрактивности зерна и солода. Высокобелковые и толстопенчатые сорта озимого ячменя пригодны в первую очередь для выработки темного солода. Очень высокая диастатическая сила делает солод сортов озимого ячменя перспективным для гидролиза картофельного крахмала на спиртокуренных заводах.

ЛИТЕРАТУРА

- Инструкция по технологическому контролю пивоваренного производства, 1967. М.
 Aufhammer G., 1958. Wintergerste als Braugerste. Brauwelt : 672.
 Aufhammer G., Reiner L., 1965. Zweizeilige Winter-Braugerste. Brauwissenschaft (3).
 Gärtner K., 1959/1960. Versuche über die Verwendung von sechszeiliger Wintergerste als Braugerste. Brauwelt : 705, 1433; 1513.
 Grafius J. E., 1966. Malting quality in winter barley. Techn. Qualit. MBAA (2) : 156.
 Koudelka V., 1933. Zur Verwendung zweizeiliger Wintergerste als Braugerste. Cambrinus : 66.
 Menzel O., 1932. Zur Verarbeitung zweizeiliger Wintergerste. Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung, 72 : 727.
 Menzel O., 1948. Erfahrungen mit der zweizeiligen Wintergerste. Brauwelt : 391.

Эстонская
сельскохозяйственная академия

Поступила в редакцию
12/X 1971

JAAN LEPAJõe

TALIODRASORTIDE TERA JA LINNASTE KVALITEET EESTIS

Resümee

Eesti Põllumajanduse Akadeemias uuriti kahe aasta vältel (1969—1970) üheksa neljahulise taliodrasordi tera ja linnaste kvaliteeti. Uuritud sortidel oli jäme tera (1000 tera kaal 41,8—48,6 g), väike mahukaal (496—615 g/l), suur söklasus (10—12%) ja keskmine jämeda tera saagis (51—85%). Tera proteiinisaldus kõikus 13,9—14,8% piires, mis on keskmiselt 3,5% kõrgem kui suviodrasortidel, ekstrakti saagis aga oli 75,0—77,2%.

Linnaste kasvatamisel oli kadu 9,4—13,8%. Ekstraktisaagis peenjahust oli 73,6—75,8 ja ekstrakti diferents 3,1—4,2%; suhkrustumise kestus 5—8 minutit, virde värvus 3,3—4,2; virde happesus 1,1—1,3; linnaste proteiinisaldus 13,3—15,3%; 100 g linnaseid sisaldas 222—295 mg amiinolämmastikku, Kolbachi arv oli 29,7—35,8; diastaasi aktiivsus (Windischi-Kolbachi järgi) 313—443 ja linnaste kõvadus (Brabenderi järgi) 495—554.

Talioder on hea söödateravili, biokeemiliste omaduste poolest sobib ta ka õlleodraks, kuid suviodrast madalama ekstraktisaagise tõttu vähendab õlletootmise rentaablust. Diastaasi väga kõrge aktiivsuse tõttu sobivad taliodrast valmistatud linnased kartuli-tärklise hüdrolüüsiks piiritusevabrikutes.

Eesti Põllumajanduse Akadeemia

Toimetusse saanud
12. X 1971

JAAN LEPAJÖE

KÖRNER- UND MALZQUALITÄT DER WINTERGERSTENSORTEN IN ESTLAND

Zusammenfassung

An der Estnischen Landwirtschaftlichen Akademie wurden in einem Zeitabschnitt von 2 Jahren (1969—1970) die Körner- und Malzqualität von 9 vierzeiligen Wintergerstensorten untersucht. Die untersuchten Sorten waren großkörnig (TKG 41,8—48,6 g), von geringem hl-Gewicht (49,6—61,5), grobspelzig (10—12%), und hatte einen mittleren Vollgerstenanteil. Der Proteingehalt der Körner schwankte zwischen 13,9—14,8%, was durchschnittlich 3,5% höher ist als bei den Sommergerstensorten; die Extraktausbeute betrug aber 75,0—77,2%.

Bei der Kleinvermälzung machte sich Schwand von 9,4—13,8% bemerkbar. Als Qualitätsmerkmale des Malzes ergaben sich folgende: die Extraktausbeute 73,6—75,8%, Extraktendifferenz 3,1—4,2%, die Verzuckerungszeit 5—8 Min., die Farbe E.B.C. 3,3—4,2 und die pH der Kongreßwürze 1,1—1,3; der Proteingehalt des Malzes 13,3—15,3%; Aminstickstoffgehalt in 100 g Malz 222—295 mg, die Kolbach-Zahl 29,7—35,8; die diastatische Kraft (nach Windisch-Kolbach) 313—443 und die Brabender-Zahl 495—554.

Wintergerste ist gutes Viehfutter; wegen ihrer biochemischen Eigenschaften kann sie auch als Braugerste verwendet werden, doch ist ihre Extraktausbeute geringer als die der Sommergerste, wodurch die Rentabilität der Biergewinnung herabgesetzt wird. Durch ihre sehr hohe diastatische Kraft ist das Wintergerstenmalz in Brennereien zur Hydrolyse der Kartoffelstärke geeignet.

Estnische Landwirtschaftsakademie

Eingegangen
am 12. Okt. 1971

Весьма важным показателем солода является диастатическая сила. В этом отношении следует отметить сорт 'BP-112', который имеет диастатическую силу, равную 443 условным единицам. Сравнительно меньшей диастатической силой обладает местный немецкий сорт и 'Стунский сестради'. Жесткость солода в условных единицах Брабандера колеблется в пределах 495—554. Показатель жесткости солода и отсутствие стекловидности эндоспермы.

Сравнительно меньшей диастатической силой обладает местный немецкий сорт и 'Стунский сестради'. Жесткость солода в условных единицах Брабандера колеблется в пределах 495—554. Показатель жесткости солода и отсутствие стекловидности эндоспермы.

Сравнительно меньшей диастатической силой обладает местный немецкий сорт и 'Стунский сестради'. Жесткость солода в условных единицах Брабандера колеблется в пределах 495—554. Показатель жесткости солода и отсутствие стекловидности эндоспермы.