

Новая методика определения качества ячменя BQT (barley quality test)

**Международная научно-практическая конференция
«Производство пива и безалкогольных напитков. Состояние,
тенденции и перспективы»
ВНИИПБиВП
г. Москва**

**3 декабря 2019
к.т.н Хлыновский Михаил Данилович
Новозаймс**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание новой методики оценки BQT
2. Анализ ячменя различного качества
3. ИКЯ – индекс качества ячменя
4. Прогнозирование солодовых свойств ячменя
5. Выбор оптимальных дозировок ферментных препаратов
6. Заключение



Новая методика по оценке качественных показателей ячменя BQT

Показатели, входящие в спецификацию на несоложенный ячмень

Цвет
Запах
Зараженность вредителями
Жизнеспособность, %
Энергия и способность прорастания, %
Водочувствительность, %
Крупность, %
Зерновая примесь, %
Сорная примесь, %
Влажность, %
Белок, %
Экстрактивность, %
Содержание крахмала, %
Натурная масса зерна, /дм ³

BQT (Barley Quality Test)

Тест по определению качественных показателей ячменя

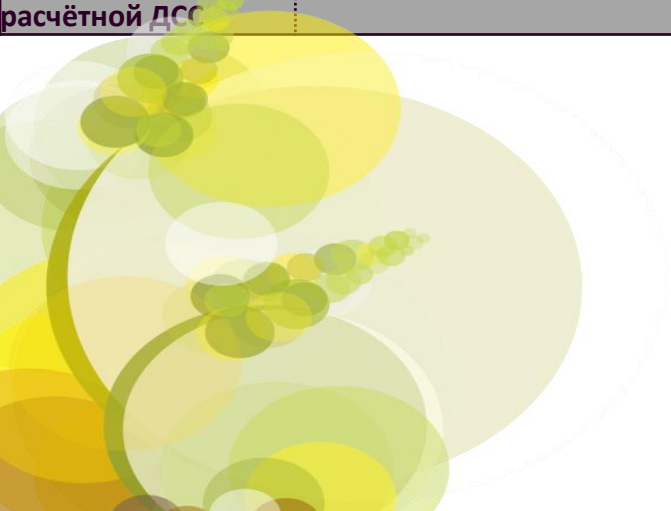
Гидромуль	Минимальное количество одного образца ячменя для анализа – 300 г. Дробление 0.2 мм/0.8 мм 62.50 г ячменя + 200 см ³ дистиллированной воды Анализ проводится в 2-х повторностях
Дозировка ферментного препарата (ФП)	Комплексный ФП <i>Ondea Pro</i> в дозировке 2000 г/т
Подкисление	3 см ³ CaCl ₂ (11г CaCl ₂ ·x2H ₂ O/500 мл)
Режим затирания	<i>NZ-100B</i> 54°/30 мин - 64°/45 мин - 80°/15 мин
По окончании затирания	Доводим массу водой до 300,00 г, охлаждаем до 20°С, фильтруем на стеклянной воронке с бумажным фильтром

Оценка качественных показателей ячменя по методике BQT

	Ячмень1			Ячмень2			Ячмень3			Ячмень4		
	0,2 мм	0,8 мм	Разн.	0,2 мм	0,8 мм	Разн.	0,2 мм	0,8 мм	Разн.	0,2 мм	0,8 мм	Разн.
Фильтруемость, см ³ /10 мин	118	44	74	103	35	68	120	61	59	115	40	75
Фильтруемость, см ³ /30 мин	182	90	92	176	66	110	186	124	62	181	72	109
Экстрактивность сусла, %	15,42	15,08	0,34	15,46	15,03	0,43	15,67	15,22	0,45	15,61	15,28	0,33
pH	5,88	5,87	0,01	5,92	5,91	0,01	5,81	5,80	0,01	5,73	5,73	0,00
Мутность, ед. EBC	0,57	0,55	0,022	3,11	2,89	0,22	0,31	0,43	0,12	3,24	6,88	3,64
Вязкость, МПа*с @16%	2,031	2,121	0,089	2,043	2,127	0,084	1,989	2,068	0,079	1,994	2,062	0,068
FAN, мг/дм ³ @16%	230	215	15	205	209	3	236	203	33	265	223	42
Бета-глюкан, мг/дм ³ @16%	218	569	351	243	661	418	156	432	277	204	310	106
Арабиноксилан, мг/дм ³ @16%	259	237	22	233	246	12	185	173	11	328	231	98
Общие сахара, г/дм ³ @16%	150,9	154,8	3,9	155,9	149,6	6,3	152,7	156,7	4,1	154,3	161,7	7,4
Сахара, %: DP 1-фруктоза	0,8	0,7	0,1	1,4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,0	0,8	0,7	0,1
DP 1-глюкоза	3,5	3,2	0,2	4,6	5,2	0,6	3,6	3,4	0,2	5,5	5,3	0,2
DP 2-мальтоза	45,6	42,4	3,2	46,5	43,6	2,9	47,1	43,9	3,1	49,3	46,5	2,7
DP 3-мальтотриоза	21,7	22,7	0,9	21,2	22,1	0,9	21,8	22,5	0,7	21,2	22,1	0,9
DP 4/DP4+ несбраж. сахара	28,4	31,0	2,6	26,3	28,4	2,1	26,9	29,5	2,6	23,2	25,3	2,1
Расчётная ДСС, %	64,4	62,1	2,3	66,3	64,4	1,9	65,8	63,4	2,4	69,1	67,2	1,9

Сравнение качества ячменя урожая 2016-2017

Год урожая	2016											2017										
№ образца	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Фильтруемость	61	92	97	139	130	но	но	97	124	83	102	138	156	136	114	128	84	83	65	119	96	112
Экстрактивность	15,62	15,38	15,65	15,16	15,56	15,23	15,51	15,54	15,44	15,49	15,48	15,52	15,50	15,58	15,61	15,28	15,63	15,13	15,94	15,60	15,51	15,28
Мутность	7,7	18,2	18,6	1,5	3,4	3,1	4,5	8,1	6,7	7,7	4,4	0,6	2,4	1,9	0,8	0,5	1,4	6,1	3,7	2,1	2,3	6,9
FAN	277	274	232	278	225	235	257	200	195	250	276	198	211	269	230	205	238	232	255	257	254	234
Бета-глюкан @ 9,0%	102	45	129	35	87	204	185	44	111	95	126	148	68	84	54	77	60	25	41	55	69	87
Среднее значение бета-глюкана	106											70										
Арабиноксилан	428	490	722	361	262	190	187	217	315	250	259	285	264	169	140	194	173	169	196	257	326	428
Среднее значение арабиноксилана	296											237										
Вязкость	2,110	2,061	2,074	2,024	2,019	но	но	2,003	2,047	2,051	2,099	2,041	2,027	1,996	1,980	1,980	1,973	1,969	1,989	1,996	1,982	2,002
Среднее значение вязкости	2,054											1,994										
Общее содержание сахаров	165	161	168	165	164	157	155	188	189	183	186	171	172	178	160	161	158	158	162	158	158	162
Расчётная ДСС	56,4	73,4	56,7	69,6	69,6	67,5	68,5	74,9	66,9	69,3	68,6	64,3	74,0	72,2	68,9	65,9	70,8	74,3	68,9	71,1	65,1	70,6
Среднее значение расчётной ДСС	67,4											69,7										



Методика расчёта индекса качества ячменя (ИКЯ)

1		2		3		4		5		6		7		8	
Экстрактивность		Мутность		Бета-глюкан		Арабиноксилан		Вязкость		FAN		Сахара		Расчётная ДСС	
%	Единицы	ЕВС	Единицы	мг/дм ³ @9%	Единицы	мг/дм ³ @16%	Единицы	МПа*с @16%	Единицы	мг/дм ³ @16%	Единицы	г/дм ³ @16%	Единицы	%	Единицы
≥17	1,5	≤3	1,0	≤110	1,5	≤299	1,5	≤1,899	1,5	≤79	0	≥165	1,0	≥71,1	1,5
16,50-16,99	1,4	3,1-4,0	0,8	110-119	1,4	300-349	1,4	1,900-1,999	1,4	80-109	0,5	160-164	0,8	70,6-70,0	1,4
16,20-16,49	1,3	4,1-5,0	0,6	120-129	1,3	350-399	1,3	2,000-2,099	1,0	110-149	1,0	155-159	0,6	70,1-70,5	1,2
16,00-16,19	1,2	5,1-7,0	0,4	130-139	1,2	400-449	1,2	2,100-2,199	0,8	150-200	1,5	150-154	0,4	69,0-70,0	1,0
15,80-15,99	1,1	7,1-10	0,2	140-149	1,1	450-499	1,1	2,200-2,249	0,4	201-400	1,0	145-149	0,2	68,5-68,9	0,9
15,60-15,79	1,0	≥10	0,0	150-199	1,0	500-599	1,0	≥2,250	0,0	401-450	0,6	≤144	0,0	68,0-68,4	0,5
15,50-15,59	0,5			200-279	0,5	600-699	0,5			451-500	0,4			67,0-67,9	0,2
≤15,49	0			≥280	0	≥700	0			501-520	0,2			≤66,9	0
										≥521	0				

ИКЯ:
 9,0-11,0 - Отличное
 7,0-8,9 - Хорошее
 5,0-6,9 - Приемлемое
 <4,9 - Неудовлетворительное

ИКЯ урожая 2016-2017

Номер образца	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Экстрактивность	1,0	0,0	1,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	1,0	0,0	1,0	0,0	1,1	0,5	0,5	0,0
FAN	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,0	1,0	1,0	0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5
Мутность	0,2	0,0	0,0	1,0	0,8	0,8	0,6	0,2	0,4	0,2	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,4	0,8	1,0	1,0	0,4
Бета-глюкан	1,0	1,5	0,5	1,5	1,0	0,0	0,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	1,3	1,0	1,5	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	1,0
Арабиноксилан	1,2	1,1	0,0	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,2
Вязкость	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,0
Индекс фильтрации (ИФ)	3,0	3,6	1,5	3,8	3,5	3,0	3,0	4,0	3,4	3,5	3,0	3,0	3,8	3,9	4,4	4,1	4,4	4,4	4,4	4,4	4,1	3,2
Сахара	0,8	0,6	1,0	0,8	0,6	0,4	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0,6	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4	0,6
Расчётная ДСС	0,0	1,5	0,0	1,0	1,0	0,2	0,9	1,5	0,0	1,0	0,9	0,0	1,5	1,5	0,9	0,0	1,4	1,5	0,9	1,5	0,0	1,4
Индекс сбраживания (ИС)	0,8	2,1	1,0	1,8	1,6	0,6	1,3	2,5	1,0	2,0	1,9	1,0	2,5	2,5	1,5	0,6	1,8	1,9	1,5	1,9	0,4	2,0
ИКЯ	6,0	6,7	4,0	7,6	6,9	4,9	6,4	7,7	4,8	6,7	6,5	5,5	8,3	8,9	8,4	6,2	8,7	7,2	8,8	8,8	7,0	6,1
	55%	61%	36%	69%	63%	45%	58%	70%	44%	61%	59%	50%	75%	81%	76%	56%	79%	65%	80%	80%	64%	55%
	Урожай 2016											Урожай 2017										
Средний ИКЯ	6,20 - Приемлемое											7,63 - Хорошее										
Средний ИФ	3,21											4,01										
Средний ИС	1,51											1,60										

Качество урожая 2016 приемлемое, урожая 2017 - хорошее

Прогнозирование солодовых свойств ячменя

Качественные показатели ячменя и солода из него

№ образца		1		2		3		4		5		6		7		8	
Я - ячмень ; С - солод		Я	С	Я	С	Я	С	Я	С	Я	С	Я	С	Я	С	Я	С
Фильтруемость, см ³ /10 мин	(> 40 ml)	104	40	96	43	89	46	96	46	90	60	90	42	92	48	82	52
Фильтруемость, см ³ /30 мин		174		160		159		171		160		155		157		147	
Экстрактивность сусла, %	> 15,0 %	15,89	16,26	15,88	16,42	16,05	16,82	16,00	16,72	15,75	16,37	15,90	16,33	15,62	16,10	15,57	16,30
pH	5.6 -6.0	5,77		5,72		5,78		5,79		5,76		5,73		5,74		5,68	
Мутность, ед. EBC	< 10 EBC	5,14		9,82		3,68		2,35		4,95		9,95		3,95		9,16	
Вязкость, МПа*с @16%	< 2,050	2,008	2,260	1,991	2,195	2,048	2,210	2,030	2,148	2,025	2,155	2,053	2,201	2,019	2,210	2,043	2,184
FAN, мг/дм ³ @16%	>130	207	406	220	387	198	430	194	479	244	474	242	945	281	471	243	504
Бета-глюкан, мг/дм ³ @16%	< 100	150	524	135	239	155	476	160	276	111	178	127	275	120	468	106	235
Арабиноксилан, мг/дм ³ @16%	< 500	186	560	244	539	313	495	223	444	223	546	246	428	188	459	222	482
Sugars SUM (g/L) @16°P	> 150	162,2	158,4	162,8	161,5	160,8	162,0	159,0	158,3	156,7	156,2	157,3	161,6	157,2	154,2	156,4	156,1
САХАРА, %: DP 1 - Фруктоза	DP-1 4-5 %	1,3	1,5	1,2	1,4	1,0	1,3	1,0	1,1	1,5	1,6	1,5	1,5	1,6	1,7	1,6	1,5
DP 1 – Глюкоза		3,0	12,8	3,0	14,2	2,8	15,3	2,6	14,0	3,8	14,1	3,5	13,3	4,1	14,2	3,6	13,8
DP 2 – Мальтоза		50-65 %	53,0	45,9	55,8	47,5	51,5	46,9	51,2	47,9	46,7	41,6	49,1	41,9	46,4	41,3	45,5
DP 3 – Мальтотриоза		18,0	15,3	17,6	15,8	18,0	16,6	18,1	17,3	18,6	17,0	18,6	17,2	18,5	16,8	18,8	16,9
DP 4/DP4+ (несбраж. сахара)	18-23 %	24,7	24,5	22,5	21,1	26,7	19,9	27,0	19,7	29,4	25,7	27,4	26,0	29,4	26,0	30,6	26,1
Расчётная ДСС, %	> 15,0 %	67,76	67,91	69,78	70,98	66,0	72,1	65,7	72,2	63,5	66,9	65,3	66,6	63,6	66,6	62,5	66,5

Прогнозирование солодовых свойств ячменя

Разность показателей ячменя и солода

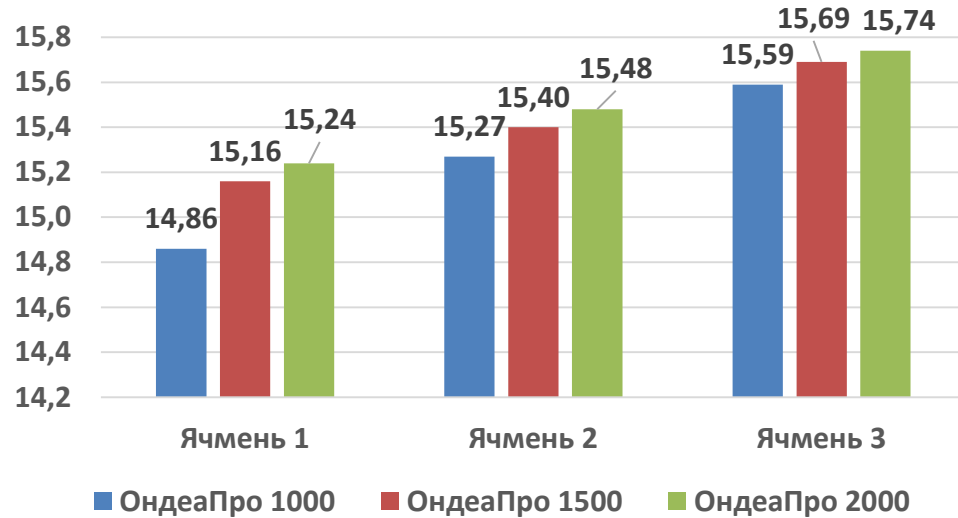
Номер образца ячменя	1	2	3	4	5	6	7	8	Среднее значение
Фильтруемость, см ³ /10 мин	64	53	46	43	50	50	44	30	48
Экстрактивность сусла, %	0,37	0,54	0,37	0,77	0,82	0,72	0,97	0,62	0,65
Вязкость, МПа*с @16%	0,252	0,203	0,147	0,162	0,180	0,118	0,123	0,131	0,164
FAN, мг/дм ³ @16%	199	167	189	232	236	286	236	230	222
Бета-глюкан, мг/дм ³ @16%	374	104	84	321	316	116	164	67	193
Арабиноксилан, мг/дм ³ @16%	374	294	226	182	271	221	221	323	264
Sugars SUM (g/L) @16°P	3,9	1,3	0,7	1,2	3,1	0,6	1,6	0,5	1,6
САХАРА, %: DP 1 - Фруктоза	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	0,0	0,4	0,1	0,2
DP 1 – Глюкоза	9,7	11,2	11,4	12,5	12,6	11,4	10,2	10,3	11,2
DP 2 - Мальтоза	7,0	8,3	4,0	4,6	4,3	3,3	1,2	5,1	4,7
DP 3 - Мальтотриоза	2,7	1,7	2,2	1,4	1,6	0,8	1,3	1,6	1,7
DP 4/DP4+ (несбраж. сахара)	0,2	1,3	5,5	6,7	7,1	7,3	9,7	3,8	5,2
Расчётная ДСС, %	0,2	1,2	5,0	6,1	6,4	6,6	8,7	3,4	4,7

Подбор оптимальной дозировки ферментного препарата

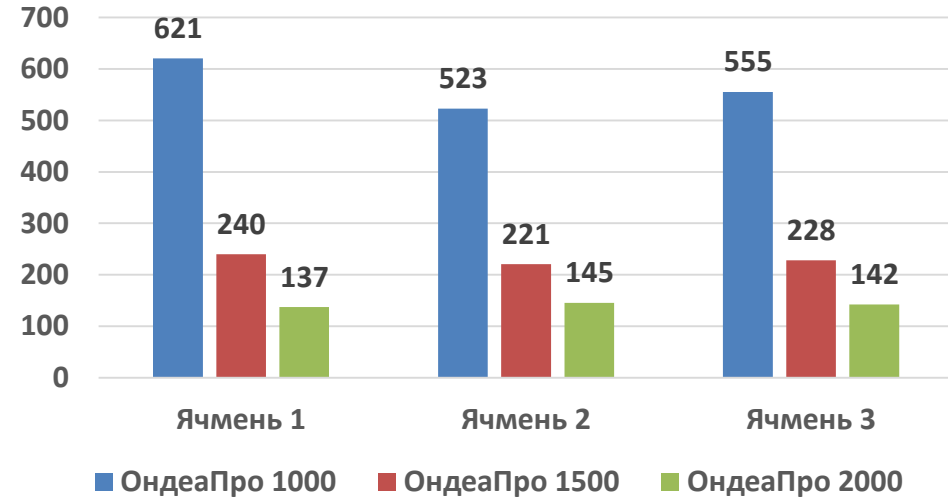
Номер образца ячменя	1			2			3		
Дозировка ФП Ондае Про, кг/т ячменя	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0
Фильтруемость, см ³ /10 мин	43	42	41	130	58	51	102	69	45
Фильтруемость, см ³ /30 мин	73	73	69	193	97	91	174	122	81
Йодное число, ед. ЕВС	0,60	0,57	0,54	0,37	0,43	0,45	0,32	0,30	0,38
Экстрактивность сусла, %	13,91	15,16	14,86	15,48	15,40	15,27	15,74	15,69	15,59
рН	5,97	5,97	5,99	5,83	5,84	5,87	5,82	5,82	5,84
Мутность, ед. ЕВС	27,90	29,01	23,70	1,22	11,50	15,90	1,84	4,69	12,30
Вязкость, МПа*с @16%	2,204	2,162	2,164	1,976	2,037	2,120	1,988	2,031	2,120
FAN, мг/дм ³ @16%	261	243	170	280	249	233	259	213	213
Бета-глюкан, мг/дм ³ @16%	137	240	621	145	221	523	142	228	555
Арабиноксилан, мг/дм ³ @16%	205	207	219	124	160	168	134	154	180
Общие сахара, г/дм ³ @16%	171	154	155	155	158	159	157	159	154
САХАРА, %:									
DP 1 - Фруктоза	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8
DP 1 – Глюкоза	3,5	3,4	3,3	4,2	4,0	3,9	4,3	4,1	3,9
DP 2 - Мальтоза	60,0	59,7	58,8	55,0	55,1	55,0	50,8	50,3	50,7
DP 3 - мальтотриоза	16,1	15,3	13,9	16,4	15,6	14,4	17,4	16,6	15,4
DP 4/DP4+ (несбраж. сахара)	19,5	20,8	23,1	23,6	24,6	25,9	26,7	28,1	29,2
Расчётная ДСС, %	72,4	71,3	69,2	68,8	67,9	66,7	66,0	64,7	63,7

Подбор оптимальной дозировки ферментного препарата

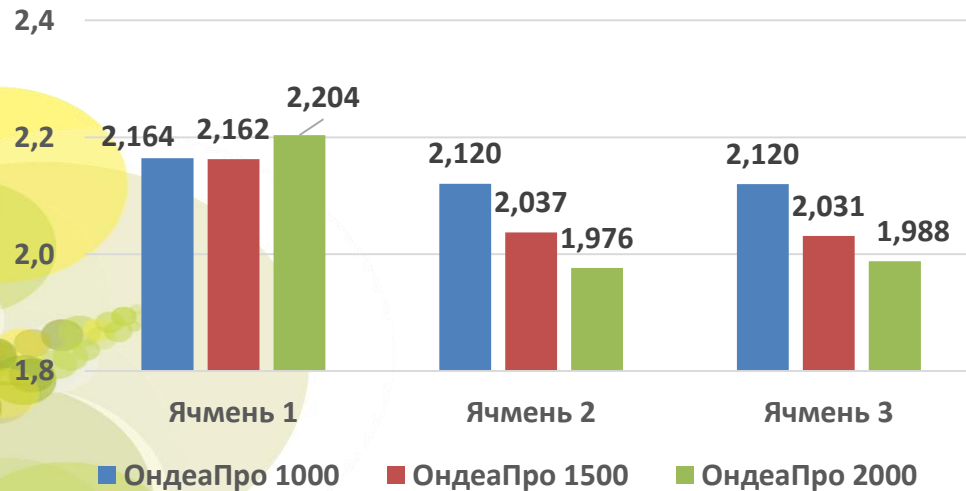
Экстрактивность, %



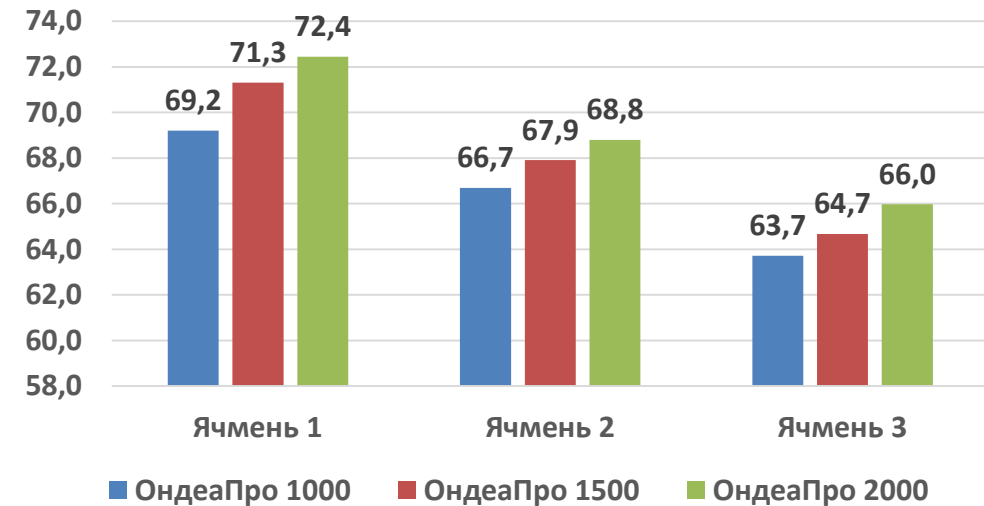
Бета-глюкан (16%), мг/дм³



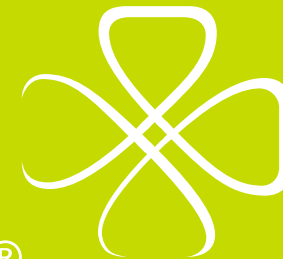
Вязкость (16%), МПа*с



Расчётная ДСС, %



novozymes®



Rethink Tomorrow

Михаил Данилович Хлыновский
Специалист по пивоварению

Новозаймс РУС

ул. Ярцевская, д. 19

121552 Москва, Россия

Тел.: +7 495 234 41 19 доб.1050

Моб.: +7 985 222 43 27

E-mail: mkv@novozymes.com