

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ СОЛОДОРАЩЕНИЯ ГРЕЧИХИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ЕЕ АЗОТИСТЫХ ФРАКЦИЙ

Г.И. Косминский, Р.М. Кабиров, Н.Г. Царева

Изучено влияние температурных режимов солодоращения гречихи на изменение ее азотистых фракций. Для солодоращения использовали гречиху сорта «Влада», обладающего высокими качественными показателями. Солодоращение осуществляли по трем температурным режимам: I – возрастающему (12–14–16–18–18 °С); II – постоянному (14 °С – 15 °С); III – падающему (18–18–18–16–14–12 °С). Показано, что наиболее рациональным и эффективным режимом солодоращения следует считать режим «падающих» температур, который обеспечивает более глубокий протеолиз азотистых веществ.

Введение

Современные исследования показывают, что на эффективность солодовенного и пивоваренного производства большое влияние оказывают белковые вещества зерна и солода [1].

Известно [2], что основными факторами, влияющими на процесс солодоращения и качество готового солода, являются температура и степень замачивания зерна и температурный режим его проращивания.

Изучено влияние температурных режимов солодоращения гречихи на динамику накопления гидролитических ферментов и установлено [3], что для синтеза протеолитических ферментов наиболее эффективным является режим «падающих» температур. Большой теоретический и практический интерес представляет установление влияния исследуемых температурных режимов на гидролиз азотистых веществ зерна гречихи в процессе проращивания.

В результате действия протеолитических ферментов в солоде накапливаются азотистые вещества, необходимые для создания характерных свойств пива и для питания дрожжей [4].

Целью работы является экспериментальное исследование влияния температурных режимов солодоращения гречихи на изменение ее азотистых фракций.

Результаты исследований и их обсуждение

Замачивание гречихи вели воздушно-оросительным способом [5] до влажности 42 % – 44 % при температуре замочной воды 12 °С [6]. Проращивание проводили в течение 5 суток по трем температурным режимам: «возрастающему» (12–12–12–14–16–18 °С), «постоянному» (14 °С – 15 °С) и «падающему» (18–18–18–16–14–12 °С).

Для проращивания выбрали сорт гречихи «Влада», обладающий наиболее высокими технологическими показателями [7].

Так как качественный и количественный состав азотистых веществ определяет качественные показатели готового солода, ежедневно отбирали пробы прорастающей гречихи, в которых определяли содержание общего растворимого азота, аминного азота, фракционный состав азотистых веществ по Лундину [8, 9]. Именно наиболее четкое представление о глубине протеолиза при солодоращении, как гречихи, так и ячменя, дает фракционирование образовавшихся при гидролизе растворимых азотистых веществ по методу Лундина.

Как показывают данные, приведенные в таблице 1 и 2, при солодоращении значительно возрастает содержание общего растворимого и аминного азота, снижается содержание фракции А (высокомолекулярные азотистые вещества), несколько возрастает содержание фракции В (среднемолекулярные) и значительно возрастает содержание фракции С (низкомолекулярные азотистые вещества).

Таблица 1 – Влияние режимов солодоращения гречихи сорта «Влада» на фракционный состав азотистых веществ

Солодоращение	Продолжительность солодоращения, сут	Общий азот, % на СВ	Общий растворимый азот, мг/100г СВ	Аминный азот, мг/100г СВ	Фракции азотистых веществ по Лундину					
					А		В		С	
					мг/100 г СВ	% к раств. азоту	мг/100 г СВ	% к раств. азоту	мг/100 г СВ	% к раств. азоту
«Возрастающий» режим солодоращения										
Исходное содержание	–	1,59	533	56	263	46	113	22	157	27
После замачивания	–	1,65	583	68	251	41	133	20	199	28
Солодоращение	1	1,70	632	76	232	35	151	21	249	29
	2		637	84	227	32	168	22	242	29
	3		665	93	226	27	183	25	256	31
	4		679	112	212	26	189	26	278	31
	5		698	151	206	22	212	28	280	31
	6		733	183	204	21	241	29	288	32
«Постоянный» режим солодоращения										
Исходное содержание	–	1,59	533	56	263	46	113	22	157	27
После замачивания	–	1,65	583	68	251	41	133	20	199	28
Солодоращение	1	1,70	592	72	241	38	137	20	214	29
	2		599	83	228	33	152	26	219	31
	3		628	95	213	32	173	28	242	32
	4		673	103	209	31	188	29	276	32
	5		682	142	201	29	222	29	259	32
	6		741	183	197	26	294	30	250	32
«Падающий» режим солодоращения										
Исходное содержание	–	1,59	533	56	263	46	113	22	157	27
После замачивания	–	1,65	583	68	251	41	133	20	199	28
Солодоращение	1	1,70	632	76	232	35	151	21	249	29
	2		637	84	227	32	168	22	242	29
	3		665	93	226	27	183	25	256	31
	4		679	112	212	26	189	26	278	31
	5		698	151	206	22	212	28	280	31
	6		733	183	204	21	241	29	288	32

Таблица 2 – Влияние режимов солодоращения ячменя на фракционный состав азотистых веществ

Солодоращение	Продолжительность солодоращения, сут	Общий азот, % на СВ	Общий растворимый азот, мг/100г СВ	Аминный азот, мг/100г СВ	Фракции азотистых веществ по Лундину					
					А		В		С	
					мг/100 г СВ	% к раств. азоту	мг/100 г СВ	% к раств. азоту	мг/100 г СВ	% к раств. азоту
«Возрастающий» режим солодоращения										
Исходное содержание	–	1,62	537	59	271	53	117	27	149	30
После замачивания	–	1,69	592	67	266	46	140	26	186	31
Солодоращение	1	1,79	641	79	249	39	163	26	229	36
	2		643	89	233	36	179	27	231	37
	3		672	102	231	34	185	29	256	37

Продолжение таблицы 2

Солодоращение	Продолжительность со- лодоращения, сут	Общий азот, % на СВ	Общий растворимый азот, мг/100г СВ	Аминный азот, мг/100г СВ	Фракции азотистых веществ по Лундину					
					А		В		С	
					мг/100 г СВ	% к раств. азоту	мг/100 г СВ	% к раств. азоту	мг/100 г СВ	% к раств. азоту
	4		691	119	222	31	197	30	272	39
	5		705	167	213	28	231	34	261	39
	6		763	195	212	26	273	35	278	39
«Постоянный» режим солодоращения										
Исходное содержание	-	1,62	537	59	271	53	117	27	149	30
После замачивания	-	1,69	592	67	266	46	140	26	186	31
Солодоращение	1	1,79	613	77	251	41	163	26	199	37
	2		635	88	246	39	179	28	210	38
	3		671	97	242	38	186	31	243	39
	4		683	113	239	36	199	35	245	39
	5		697	159	233	33	235	36	229	39
	6		778	198	228	31	298	37	252	40
«Падающий» режим солодоращения										
Исходное содержание	-	1,62	537	59	271	53	117	27	149	30
После замачивания	-	1,69	592	67	266	46	140	26	186	31
Солодоращение	1		644	80	268	42	173	27	196	39
	2		648	91	262	41	176	28	210	39
	3	1,79	679	104	259	39	185	28	238	40
	4		702	128	354	37	199	30	249	40
	5		741	162	251	36	238	30	252	40
	6		795	217	247	34	301	31	247	40

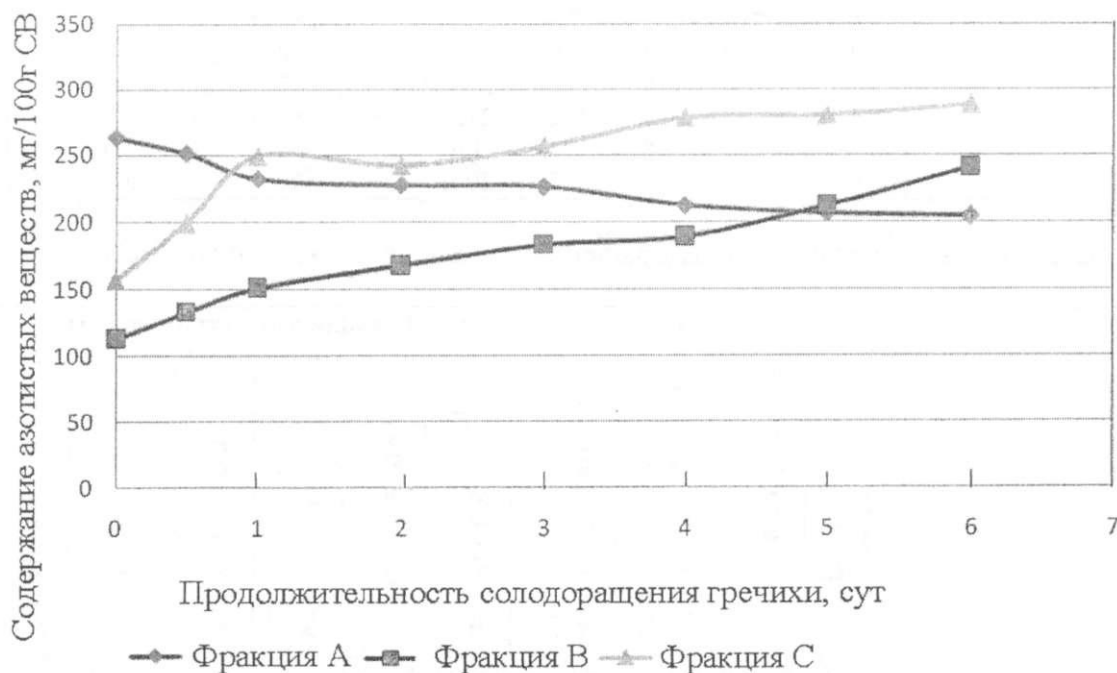


Рисунок 1 – Влияние «возрастающего» режима солодоращения гречихи сорта «Влада» на содержание азотистых веществ по Лундину



Рисунок 2 – Влияние «возрастающего» режима солодоращения ячменя на содержание азотистых веществ по Лундину

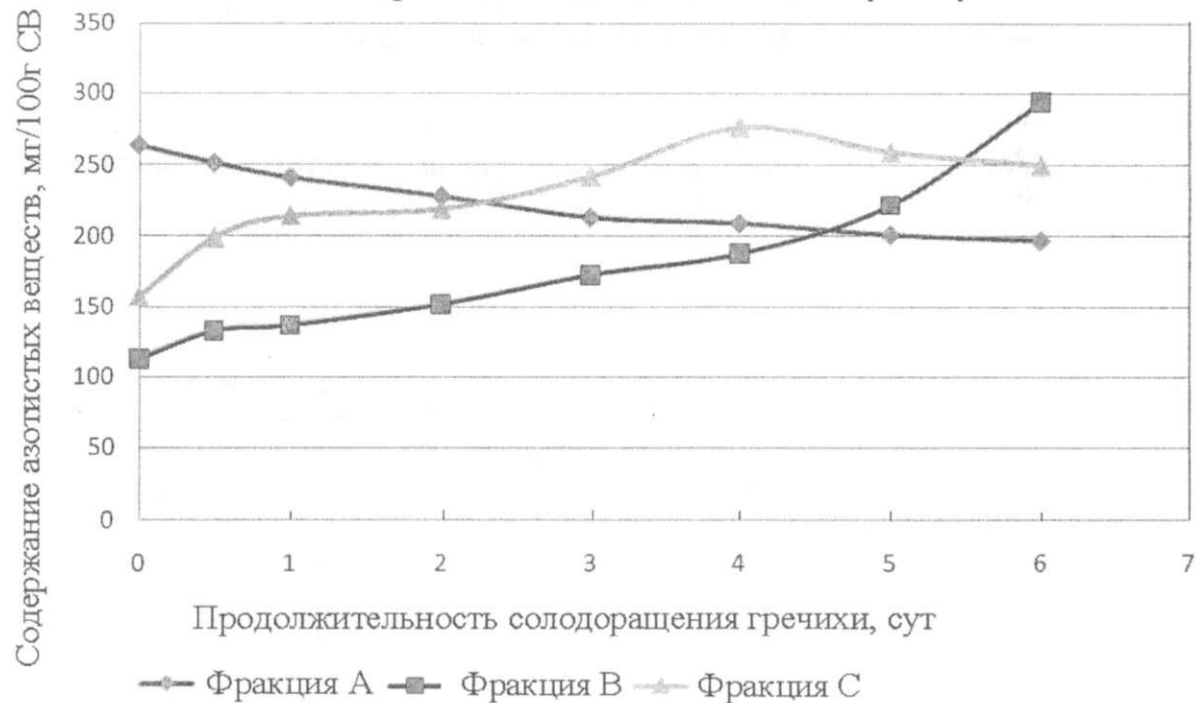


Рисунок 3 – Влияние «постоянного» режима солодоращения гречихи сорта «Влада» на содержание азотистых веществ по Лундину

Из таблиц 1, 2 и рисунков 1–6 следует, что оптимальным режимом проращивания гречихи является режим «падающих» температур, при котором наблюдается повышенный биосинтез всех основных групп гидролитических ферментов (амилолитических, протеолитических, цитолитических), под действием которых происходит наиболее глубокий распад азотистых веществ гречихи при минимальных потерях сухих веществ. При солодоращении по режиму «падающих» температур происходит значительное увеличение общего растворимого и аминного азота, снижается содержание высокомолекулярной фракции А и повышается со-

держании среднемoleкулярной фракции В и особенно – содержание низкомолекулярной фракции С по отношению к общему растворимому азоту. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что солодоращение гречихи по режиму «падающих» температур обеспечивает более глубокий протеолиз азотистых веществ.

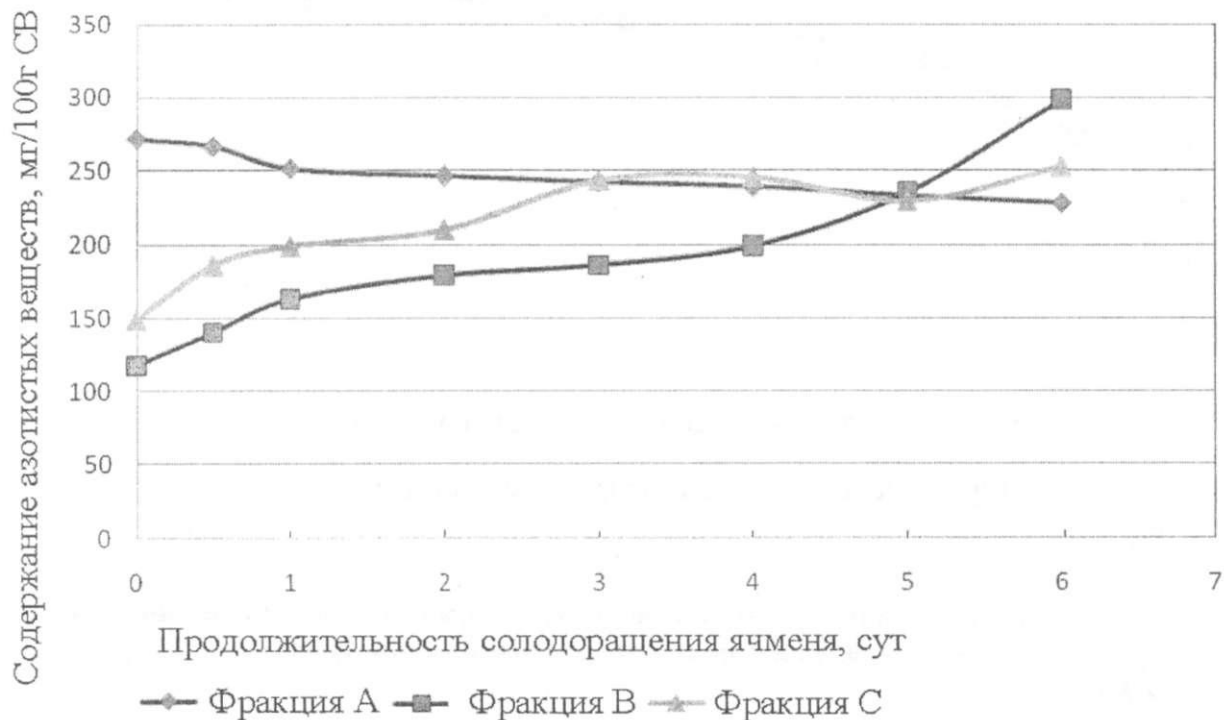


Рисунок 4 – Влияние «постоянного» режима солодоращения ячменя на содержание азотистых веществ по Лундину

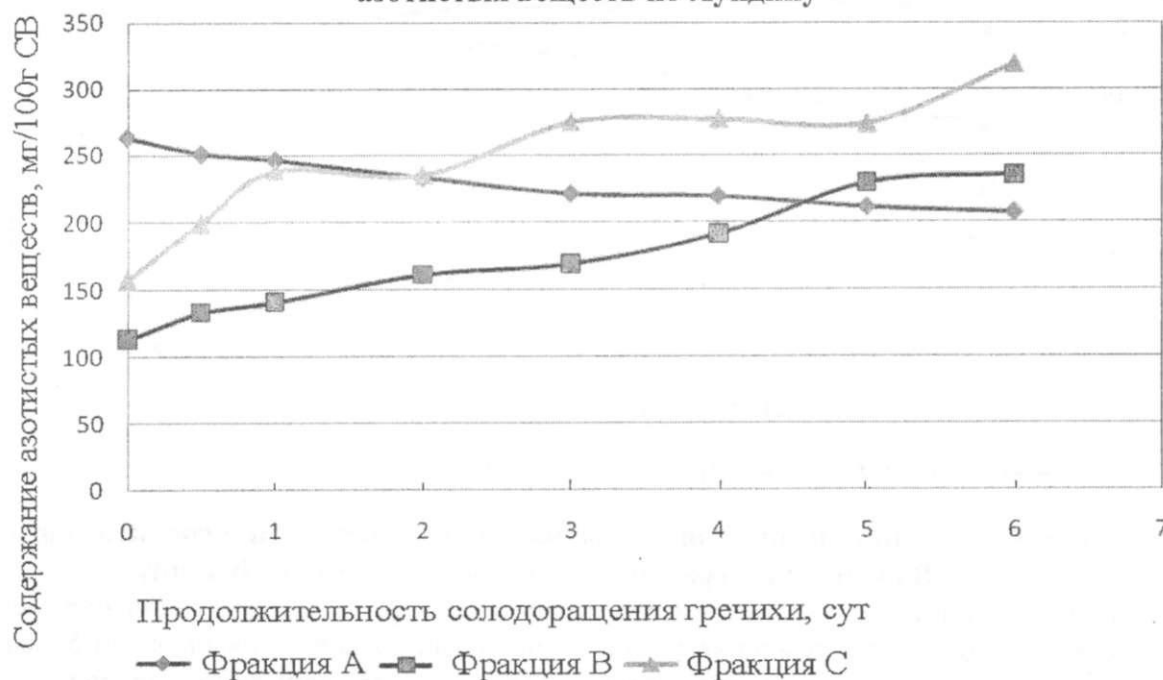


Рисунок 5 – Влияние «падающего» режима солодоращения гречихи сорта «Влада» на содержание азотистых веществ по Лундину

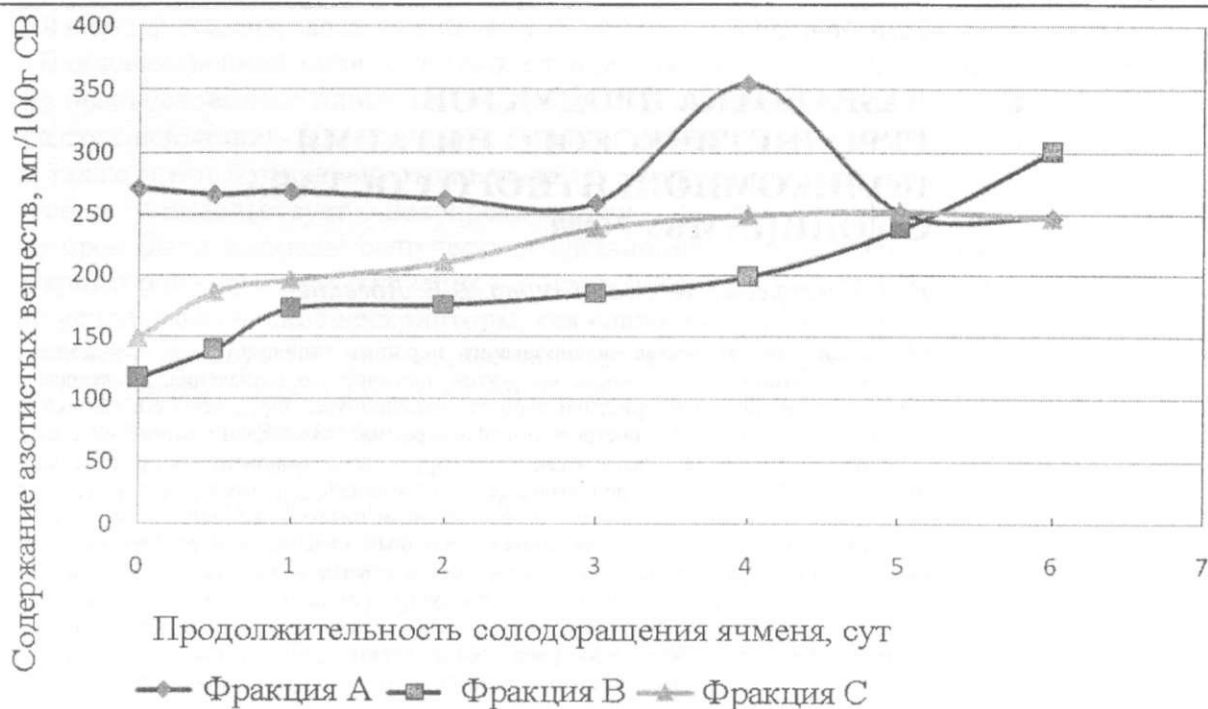


Рисунок 6 – Влияние «падающего» режима солодоращения ячменя на содержание азотистых веществ по Лундину

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что процесс солодоращения гречихи, проводящийся по режиму «падающих» температур, обеспечивает увеличение общего растворимого и аминного азота, а также снижает содержание высокомолекулярной фракции А и повышает содержание среднемoleкулярной фракции В и особенно – содержание низкомолекулярной фракции С по методу Лундина.

Литература

- 1 Ермаков, П.Н. Методы биохимического исследования растений / П.Н. Ермаков [и др.] – М.: Колос, Ленинградское отделение, 1972. – 456 с.
- 2 Булгаков, Н.И. Биохимия солода и пива / Н.И. Булгаков. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 358 с.
- 3 Косминский, Г.Н. Влияние температурных режимов солодоращения гречихи на динамику накопления гидролитических ферментов и продолжительности проращивания / Г.И.Косминский, Н.Г.Царева, Т.А.Исакова // Вестник МГУП. – 2011. – №2 – С. 49–51.
- 4 Булгаков, Н.И. Биохимия солода и пива / Н.И. Булгаков. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 358 с.
- 5 Мальцев, П.М. Технология солода и пива / П.М. Мальцев. – М.: Пищевая промышленность, 1964. – 858 с.
- 6 Косминский, Г.И. Температурный режим замачивания гречихи и его влияние на степень и продолжительность замачивания / Г.И. Косминский, Н.Г. Царева / Вестник МГУП. – 2011. – №1. – С. 41–44.
- 7 Косминский, Г.И. Исследование влияния температурного режима замачивания на продолжительность и степень замачивания гречихи / Г.И. Косминский, Н.Г. Царева // Совершенствование технологии и техники производства пищевых продуктов: сб. трудов науч.-практ. конф., Кутаиси, май 2011 / Государственный университет Акакия Церетели; оргком.: М. Силагадзе [и др.]. – Кутаиси, 2011. – С.150–153.
- 8 Косминский, Г.И. Технология солода, пива и безалкогольных напитков. Лабораторный практикум по технологическому контролю производства / Г.И.Косминский. – Минск, Дизайн ПРО, 2001. – 352 с.
- 9 Мальцев, П.М. Химико-технологический контроль производства солода и пива / П.М. Мальцев, Е.И. Великая, М.В. Заирная, П.В. Колотуша. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 447 с.

Поступила в редакцию 18.04.2012