

Zhakupova Zh.

METHOD OF CALCULATION AND DETERMINATION OF NECESSARY SIZES PACKER HYDRAULIC DEVICE TO SUBMERSIBLE PUMPS FOR WATER LIFTING TUBINGLESS TECHNOLOGY FROM WELLS

Annotation

Results of research on substantiation methodology of calculation of the required sizes packer hydraulic devices for submersible pumps for pipeless water lifting from wells technology, the main criterion for which to calculate the accepted initial parameters for the pumping units: flow, pressure (the height of water rise), diametrical clearance packer hydraulic device and pump power consumption installation (power to the submersible motor shaft).

Keywords: The methodology of calculation, the rationale, process variable, technical parameter, pipeless water lifting technology, hydraulic packer unit, ejector, submersible motor, section flowing process, underground water, wells, pumping stations, water supply, land reclamation.

УДК: 633/635:631.52; 633.1

Жанбырбаев Е.А., Рысбекова А.Б., Усенбеков Б.Н., Сарсенбаев Б.А.

*Казахский национальный аграрный университет,
Институт биологии и биотехнологии растений*

СКРИНИНГ СОРТОВ И ОБРАЗЦОВ РИСА ПО АКТИВНОСТИ α -АМИЛАЗЫ ДЛЯ ОТБОРА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГЕНОТИПОВ НА ХОЛОДОСТОЙКОСТЬ

Аннотация

Проведен скрининг сортов и образцов риса по активности α -амилазы на холодостойкость. При инкубации образцов в условиях положительной температуры в (14⁰С) активность фермента α -амилазы значительно снижается в сравнении с контролем. Установлено, что ферментативная активность у изученных образцов риса является генотипзависимой.

Ключевые слова: рис, скрининг, α -амилаза, холодостойкость.

Введение

Республика Казахстан относится к северным зонам рисосеяния. Посевы риса доходят до 44° 51' северной широты (I зона). По природным особенностям зону рисосеяния Республики Казахстан можно разделить на три климатические зоны:

а) I зона – северная (Каратайский, Акдалинский, Тасмурунский, Чарынский, Казалинские массивы) с суммарной температурой 2700-3250⁰С.

б) II зона – центральная (Кызылординский, Шиелійский) с суммарной температурой 3250-3600⁰С.

в) III зона – южная (Тогускенский, Кызылкумский) с суммарной температурой более 3600⁰С.

Нестабильное давление атмосферы по сезонам в различные годы приводит к резким изменениям климатических условий. Поэтому в Республике Казахстан остро стоит задача по созданию сортов риса устойчивых к пониженным положительным температурам в

начальный период прорастания и формирования посевов, не снижающие полевую всхожесть, и с повышенной силой роста проростков растений [1].

Ограниченный по продолжительности период с благоприятными для вегетации риса температурами заставляет рисопроизводителей республики проводить его сев в более ранние сроки при температуре воздуха 14-16 °С, что ведет к снижению полевой всхожести семян, изреживанию посевов и, как следствие, к уменьшению урожайности. Уйти от ранних посевов риса к более поздним срокам не позволяет период вегетации среднеспелых сортов, так как при этом их созревание будет проходить в осенних неблагоприятных климатических условиях (резкий перепад дневных и ночных температур, низкая освещенность, обильные осадки и др.), что вызовет уменьшение урожайности и качества зерна за счет снижения фертильности колосков и массы 1000 зерен.

Важная роль α -амилазы в семенах риса заключается в гидролитическом расщеплении запасного крахмала. Активность фермента α -амилазы злаковых имеет прямое отношение к холодостойкости, являясь важнейшим приспособительным признаком у холодостойких гибридов. Она определяет направленность ферментативной деятельности и активное проявление ее при пониженных температурах, особенно в фазу набухания и прорастания семян. При этом субстратом α -амилазы является крахмал, при расщеплении которого образуются различные декстрины и низкомолекулярные сахара, используемые развивающимся ростком в качестве энергетического и структурного материала [2].

Целью исследования являлось скрининг сортов и образцов риса на холодостойкость по активности α -амилазы и отбор перспективных генотипов для селекции.

Материалы и методы

Объектами исследования служили сорта риса казахстанской (Алтынай, КАЗНИИР 5, Ару, Акдала, Опытное, Маржан, Мадина, Баканасский, Арал 202, Пак-Ли), российской (Кубань 3, Фишт, Янтарь, Лидер, Изумруд, Анаит, Новатор, Курчанка, Солнечный, Шарм, Лиман, Снежинка) и зарубежной селекции (Лазурный, УзРОС 7-13, IRRI мутант, Авангард, Тайбонет, Odaebyeo, Jinbubyeo). Образцы семян в количестве 75 сначала погружали в 12% H_2O_2 на 15 мин. для уничтожения на зерновках вредной микрофлоры, после чего их промывали 2 раза дистиллированной водой. Обработанные семена для ускорения набухания погружали на 2 ч. в воду при комнатной температуре, затем раскладывали в чашки Петри с увлажненной (два слоя) фильтровальной бумагой в 3-кратной повторности, по 25 шт. зерновок в каждой, и помещали в климатическую камеру с постоянной температурой 14°C, при фотопериоде 16 ч/день и 8 ч/ночь и освещенности 50 $\mu E\ m^{-2}\ S^{-1}$ клк. Контрольные растения инкубировали при температуре 28°C. Активность α -амилазы определяли на 2, 4, 6, 8 и 10 сутки инкубации.

Определение ферментативной активности α -амилазы. Наиболее доступным для определения амилазных активностей является метод, основанный на образовании комплекса йод-крахмал, поэтому ферментативную активность α -амилазы определяли по скорости обесцвечивания молекул растворимого крахмала, используемого в качестве субстрата (реакция Cl_2 -KI при 620 нм). Для этого готовили 0,02% раствор субстрата (растворимый крахмал, амилопектин, β -ограниченный декстрин) на 0,1 М ацетатном буфере (рН 4,8-5,5). К 5 мл предварительно прогретого до 30°C субстрата добавляли 0,1 мл фермента, инкубацию проводили при 30°C в течение 30 мин. По истечении времени инкубирования в смесь добавляли 2 мл 1 н. HCl и 0,2 мл раствора 0,2% I_2 в 2% KI. Измеряли поглощение при 620 нм. В контрольные (для каждого опыта) пробирки перед инкубацией вначале добавляли 2 мл 1 н. HCl, а затем фермент. По разнице между экстинкцией контроля и опыта определяли активность α -амилазы [3].

Результаты исследований и их обсуждение

Нами изучалось влияние положительной температуры на активность гидролитического фермента – α -амилазы семян риса в различных сроках инкубации (2, 4, 6, 8 и 10 сутки) (таблица 1).

В опыт были также включены глютинозные образцы риса, семена которых содержат крахмал, состоящий исключительно из амилопектина, в отличие от амилозных сортов. В таблице показано изменение активности α -амилазы, подвергшихся пониженным температурным обработкам у различных сортов риса. Активность фермента у контрольных и опытных образцов неодинакова: при проращивании активность фермента α -амилазы значительно выше в контрольном варианте по сравнению с опытным. Если в прорастающей зерновке максимальная активность фермента в контрольном варианте выявлена на 6-е сутки проращивания, то у опытных образцов этот показатель варьирует от 4 до 8 дней.

Полученные данные показали, что корейские холодостойкие образцы(стандарт) Odaebueo и Jinbubueo по активности фермента уступают отечественным сортам, как Баканасский, Ару, Арал 202. У большинства изученных сортов (Алтынай, Ару, Лазурный, УзРОС 7-13) при положительно низкой температуре (14°C) наблюдалось снижение активности α -амилазы по мере увеличения сроков инкубации семян. У глютинозных образцов (сорт Виолетта и глютинозный гибрид F_6) активность α -амилазы была высокая на всех этапах прорастания и оставалась на уровне контроля. Наши данные согласуются с полученными ранее результатами ряда исследователей. Например, наибольшей гетерогенностью по амилазе отличаются зерна глютинозного риса.

Таблица 1 – Влияние низкой положительной температуры (14°C) на активность α -амилазы(мл/ч) у семян сортообразцов риса.

Генотипы	2-сутки (48ч)		4-сутки(96ч)		6-сутки(144ч)		8-сутки(192ч)		10-сутки(240ч)	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Авангард	18,0±0,3	4,9±0,0	26,2±0,2	12,7±0,2	36,6±0,1	26,3±0,1	34,4±0,5	26,1±0,2	3,5±0,1	31,0±0,0
Акдала	29,6±0,6	8,8±0,4	35,0±0,0	14,8±0,2	37±0,0	19,4±0,2	37,1±0,1	32,8±0,2	34,2±0,0	28,0±0,1
Алтынай	12,6±0,5	1,8±0,1	20,3±0,6	4,2±0,3	36,7±0,1	18,0±0,4	11,2±0,2	10,9±0,1	6,1±0,0	7,2±0,1
Анаит	17,7±0,3	5,3±0,2	32,4±0,1	12,2±0,6	37,1±0,0	21,8±0,4	36,3±0,1	30,2±0,5	4,4±0,1	21,8±0,1
Арал 202	15,9±0,4	4,5±0,2	18,8±0,2	12,5±0,1	36,7±0,1	14,5±0,3	8,4±0,5	22,4±0,7	0	27,6±0,1
Ару	30,0±1,1	6,9±0,1	34,9±0,1	12,6±0,3	37,1±0,0	21,3±0,5	35,2±0,0	28,2±0,6	9,2±0,1	15,9±0,0
Баканаский	23,2±0,3	9,5±0,2	34,5±0,0	28,0±0,2	36,3±0,1	29,0±0,1	36,5±0,0	32,7±0,2	28,8±0,1	32,0±0,2
Виолетта	25,4±0,1	9,5±0,2	35,7±0,0	24,7±0,7	33,7±0,1	25,2±0,2	31,7±0,4	33,8±0,2	25,2±0,1	33,5±0,1
Глютиноз. F ₆ гибрид	32,2±0,2	16,0±0,4	27,2±0,3	27,3±0,1	32,5±0,1	28,9±0,7	35,1±0,1	31,8±0,1	31,1±0,0	33,5±0,0
Изумруд	23,1±0,3	7,3±0,2	35,4±0,1	19,9±0,3	36,9±0,1	31,5±0,2	37,1±0,0	35,0±0,1	30,6±0,2	31,9±0,0
КАЗНИИР – 5	29,8±0,7	11,2±0,5	34,9±0,1	17,6±0,2	37,2±0,0	17,9±0,7	37,0±0,0	20,9±0,8	33,5±0,2	17,1±0,1
Ко 293, IRR1	9,0±0,1	2,1±0,1	20,1±0,2	6,4±0,2	36,6±0,1	12,6±0,1	14,2±0,4	13,3±0,1	3,1±0,1	14,7±0,1
Кубань 3	13,2±0,7	2,8±0,3	25,6±0,3	7,3±0,2	36,9±0,1	11,2±0,7	24,4±0,2	16,5±0,2	7,2±0,3	14,7±0,2
Курчанка	11,1±0,2	4,7±0,2	21,3±1,0	7,2±0,2	37,1±0,0	15,1±0,2	18,1±0,2	21,1±0,3	9,1±0,1	16,0±0,2
Лазурный	16,3±0,1	6,0±0,1	35,1±0,2	10,8±0,5	36,9±0,1	26,9±1,3	27,7±0,2	20,5±0,1	2,3±0,1	0,2±0,0
Лидер	28,9±0,8	3,9±0,2	34,6±0,1	8,9±0,3	37,2±0,0	18,2±0,1	37,2±0,1	32,4±0,2	33,6±0,2	27,2±0,8
Лиман	20,3±0,1	9,0±0,3	35,6±0,0	13,9±0,4	36,6±0,1	16,0±0,5	37,1±0,1	20,3±0,5	7,7±0,1	33,6±0,1
Мадина	11,6±0,5	7,8±0,4	26,4±1,1	12,4±0,5	36,5±0,1	17,8±0,7	33,4±0,2	24,0±0,3	18,3±0,5	31,5±0,6
Маржан	17,0±0,6	10,9±0,1	35,4±0,1	14,1±0,6	36,8±0,1	20,8±0,5	6,5±0,7	27,2±0,6	3,4±0,0	28,0±0,2
Новатор	28,7±0,5	8,9±0,4	34,4±0,1	18,0±0,1	37,1±0,0	31,5±0,6	37,2±0,1	31,6±0,2	33,6±0,1	25,9±0,1
Опытное	30,3±0,2	7,8±0,1	35,3±0,2	13,4±0,8	37±0,1	20,2±0,3	37,1±0,1	29,9±0,3	12,4±0,1	24,8±0,1
Пак-Ли	13,9±0,4	5,0±0,2	31,5±0,2	6,0±0,2	36,4±0,0	17,8±0,4	32,4±0,1	26,3±0,1	12,8±0,1	17,2±0,1
Снежинка	11,1±0,3	4,4±0,2	27,4±0,3	6,0±0,1	36,6±0,2	12,9±0,3	11,2±0,3	19,4±0,4	9,1±0,3	28,0±0,1
Солнечный	30,8±0,2	9,7±0,3	33,0±0,4	19,0±0,4	36,6±0,1	23,8±0,3	29,8±0,2	33,1±0,2	26,3±0,2	26,3±0,1
Тайбонет	6,6±0,1	0,7±0,0	27,0±0,5	4,9±0,1	36,6±0,0	16,8±0,4	20,1±0,3	16,2±0,4	3,2±0,5	8,0±0,1
УзРОС 7-13	8,0±0,2	2,4±0,1	27,2±0,7	5,8±0,2	37,2±0,0	17,7±0,3	16,4±0,1	19,7±0,4	7,8±0,2	11,2±0,1
Фишт	32,5±0,5	7,7±0,2	33,4±0,1	12,0±0,4	37,1±0,1	23,9±1,0	36,6±0,0	32,1±0,2	5,5±0,2	27,8±0,1
Шарм	26,9±0,4	9,5±0,3	35,6±0,1	16,0±0,7	36,7±0,1	23,9±0,2	36,9±0,0	21,9±0,8	33,8±0,1	33,4±0,1
Янтарь	30,0±0,1	8,6±0,2	35,7±0,1	20,3±0,7	37±0,1	28,8±1,8	37,1±0,1	34,3±0,2	30,4±0,5	22,5±0,1
Jinbubyeo	19,0±0,6	4,0±0,2	27,5±0,3	9,5±0,2	36,6±0,1	13,2±0,9	18,1±0,3	14,6±0,3	9,4±0,0	21,9±0,1
Odaebueo	25,4±0,2	7,9±0,2	34,6±0,1	11,3±0,0	36,6±0,0	11,8±0,7	34,1±0,1	13,7±0,5	27,1±0,7	20,3±0,1

В зерне глютинозного риса ингибиторы ферментов содержатся в очень малом количестве или вовсе отсутствуют [4]. Поэтому у глютинозных генотипов (сорт Виолетта и глютинозный гибрид F₆) активность α -амилазы снижается в ранней фазе прорастания, как у амилозных сортов. Аналогичные данные получены по восковидной кукурузе [5].

Холодостойкость риса является комплексным полигенным признаком и обуславливается одновременным действием нескольких физиолого-биохимических механизмов, затрагивающих различные метаболические процессы [6, 7]. Полученные данные по динамике активности α -амилазы, свидетельствуют что влияние положительной низкой температуры на ферментативную активность в зерновках различных сортов риса существенно зависит от генотипа, а также от генетически детерминированного биохимического состава эндосперма и соответствующего ему ферментативного комплекса.

Выводы

Отечественные сорта риса отличаются высокой α -амилазной активностью и семян на этапе прорастания. Положительная низкая температура (14⁰С) подавляет активность фермента по мере увеличения сроков инкубации семян у большинства амилозных сортов вне зависимости от происхождения генотипа, тогда как у глютинозных сортов наблюдается увеличения активность α -амилазы за счет их адаптации к пониженной температуре.

Литература

1. Коваленко В.И., Дуденко В.П. Культура риса в Казахстане. Алма-ата, 1974. - 176 с.
2. Проценко Д.Ф., Мишустина П.С., Белецкая Е.К., Шматько И.Г. Физиолого-биохимические особенности семян холодостойких гибридов кукурузы и засухоустойчивых сортов озимой пшеницы. Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений, М, Наука, 1964, стр 198-204.
3. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. Изд. 2-е, перераб. и доп. - Ленинград, 1972. - 456 с.
4. Хакимжанов А.А. Крахмалдеградирующие ферменты зерна риса. [Сб. ст.] / АН КазССР, Ин-т молекуляр. биологии и биохимии; [Редкол.: Т. Б. Дарканбаев (отв. ред.) и др.]. Ферменты и качество зерна : - Алма-Ата : Наука КазССР, 1987. - 172.
5. Стрибуль Т.Ф., Тымчук С.М., Супрун О.Г. Индукция амилолитических ферментов в эндосперме прорастающих семян кукурузы после низкотемпературной обработки. Проблемы криобиологии, 1996. №2. С.17-22.
6. Suh J.P., Jeung J.U., Lee J.I., Choi Y.H., Yea J.D., Virk P.S., Mackill D.J., and Jena K.K. (2010) Identification and analysis of QTLs controlling cold tolerance at the reproductive stage and validation of effective QTLs in cold-tolerance genotypes of rice (*Oryza sativa* L.) Theor. Appl. Genet. 120: 985–995.
7. Shimono, H., Hasegawa T. and Iwama K. 2002. Response of growth and grain yield in paddy rice to cool water at different growth stage. FieldCropRes., 73: 67-79.

Жанбырбаев Е.А., Рысбекова А.Б., Усенбеков Б.Н., Сарсенбаев Б.А.

СУЫҚҚА ТӨЗІМДІ ПЕРСПЕКТИВТІ ГЕНОТИПТЕРДІ ТАҢДАП АЛУ ҮШІН α - АМИЛАЗА БОЙЫНША КҮРІШ ҮЛГІЛЕРІ МЕН СОРТТАРЫНА СКРИНИНГ

Аңдатпа

α -амилаза бойынша күріш үлгілері мен сорттарының суыққа төзімділігіне скрининг жүргізілді. Үлгілерді төменгі температура жағдайында инкубациялау кезінде α -амилаза

ферментінің белсенділігі бақылау нұсқасымен салыстырғанда төмен болды. Күріштің зерттелініп отырған үлгілеріндегі ферменттік белсенділік генотипке тәуелді екендігі анықталды.

Кілт сөздер: күріш, скрининг, α -амилаза, суыққа төзімділік.

Zhanbyrbaev E., Rysbekova A., Usenbekov B., Sarsenbaev B.

SCREENING α -AMYLASE ACTIVITY OF RICE VARIETIES AND SAMPLES FOR SELECTION OF PROMISING GENOTYPES TO COLDRESISTANCE

Summary

Rice varieties and samples were screened for α -amylase activity to cold resistance. Compared to the control during the incubation of samples at low temperatures (14°C) the enzyme activity of α -amylase is significantly reduced. Have been found that the enzyme activity in rice samples were genotype-dependent

Keywords: rice, screening, α -amylase, cold resistance.

УДК 551.4:571.6

Жанымхан К., Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т.

Казахский национальный аграрный университет

ОЦЕНКА ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ВОДОСБОРНОЙ ТЕРРИТОРИИ БАССЕЙНА РЕКИ КАРАТАЛ

Аннотация

На основе систематизации и системного анализа информационных многолетних статистических материалов Алматинской области и РГП «Казгидромет» произведена оценка природно-техногенной нагрузки на основе геоморфологического анализа водосборной территории бассейна реки Каратал.

Ключевые слова: система, систематизация, бассейн, водосбор, природа, оценка, нагрузка, геоморфология, схематизация, интенсивность, река, плотность, промышленность.

Введение

В настоящее время развитие народного хозяйства в бассейне реки Каратал характеризуется прогрессивным вовлечением и освоением ресурсного потенциала природных ландшафтов, современные темпы использования которого в значительной степени усиливают антропогенное воздействие на природную среду. Существенное влияние на формирование экологической среды природных ландшафтов оказывают сельское и водное хозяйства, а также промышленных объектов в связанных с обработкой и добычи полезных ископаемых. При этом хозяйственная деятельность человека водосборов бассейна реки с одной стороны, дает определенный положительный эффект, а с другой стороны, сопровождается неизбежным комплексом негативных экологических последствий, осложняющих экологические ситуации в различных рангах природных систем. Такой негативный природно-техногенной процесс в деятельности человека происходит в результате недостаточности знаний о закономерностях взаимодействия природных и антропогенных факторов, о процессах, развивающихся в природной среде при комплексном обустройстве водосборов, что является одним из