تکامل تناوبی عملکرد نشاسته در گندم

مقدمه

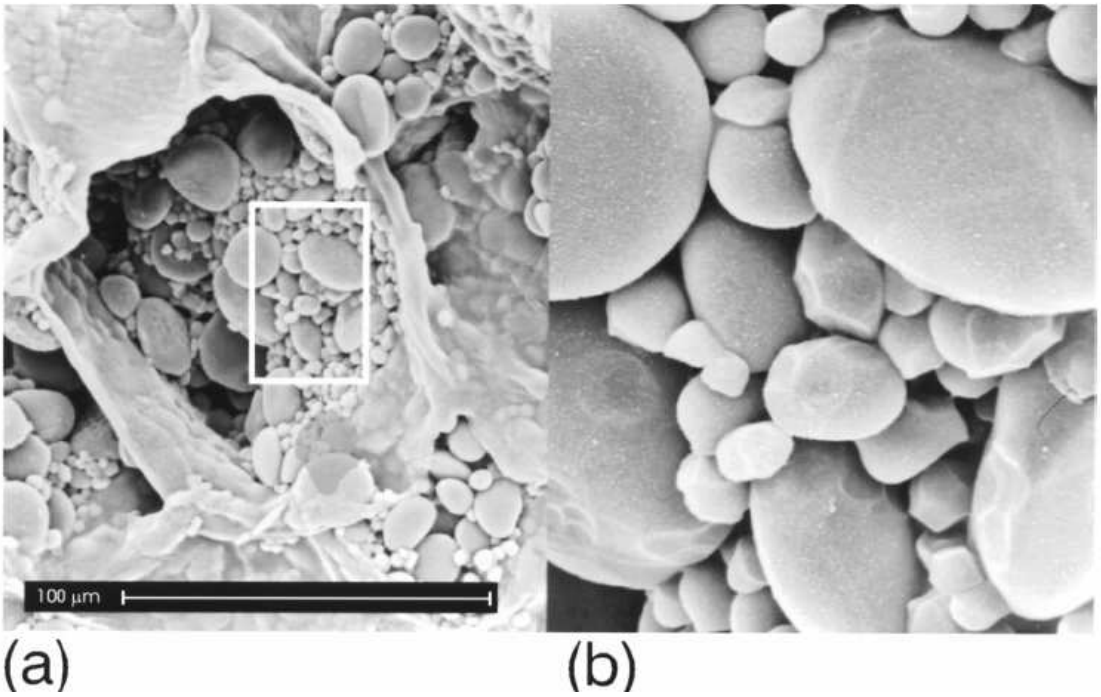
ترکیبات گندم بخش اصلی رژیم میلیون ها مردم در اطراف جهان است و عواملی که کیفیت تولید و غذایی محصولات استخراج شده از گندم را تحت تاثیر قرار می دهند از لحاظ اجتماعی و اقتصادی مهم هستند Sibbit Harris, ایجاد شده از توضیحات زیر در مقدمه برای مقاله در کیفیت های پخت تطبیقی نشاسته ها از تنوع گندم ایجاد شده است نشاسته در آرد گندم ملاحظاتی را دریافت نکرده که آن از نقطه نظر کیفیت آرد مناسب است . این جزء اصلی ، به طور طبیعی در آرد گندم در غلظت کمتر از 70 درصد از لحاظ وزنی ، نشان داده شده است و تنها برای انتظار داشتن اینکه بعضی اثرات باید اجرا شوند برای توانایی پخت توسط متغیرها در خصوصیات نشاسته بر طبق تنوع گندم یا شرایط محیطی، منطقی است در چند سال قبل نشاسته سرانجام شروع به دریافت توجه آن شایستگی ها را داشت دسترسی تغییرات تکان دهنده ی معبر بیوسنتز نشاسته در محدوده ی نمونه های دولا و گیاهان که توسط مهندسی ژنتیک تغییر یافته ، افزایش اطلاعات درباره ی ارتباطات پنهانی بین ژن های خاص و نقشمندی خاص را فراهم کرده است به هر حال ، طبیعت شش گانه ی گندم میزان را برای آن تغییر طبیعی در ژن های کلیدی معبر بیوسنتز نشاسته که مشخص و ادغام شده مشخص کرده است در این بررسی ما ترکیب نشاسته در غلات و شیرینی ها را برای تغییر ژنتیکی نشاسته گندم بحث می کنیم .

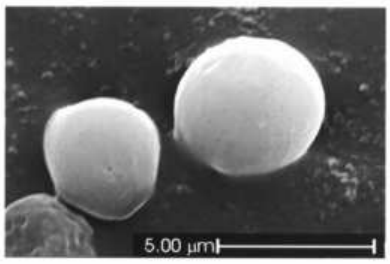
نشاسته ی گندم تنها از بخش های گلوکز تشکیل شده اند بخش های گلوکز به a-1,4 به شکل زنجیره های خطی و شاخه های شکل گرفته از طریق اتصال زنجیره های متصل شده ی a-1,4 توسط اتصالات a-1,6 متصل هستند نشاسته به طور کلی همانطور که شرح داده شد شامل 2 طبقه ی پهنی از مولکول ها ، آمیلوزها و آمیوپکتین هستند که در درجه ی پولیمریزه شدن و فراوانی شاخه ، فرق می کنند آمیوپکتین مولکول خیلی بزرگ با درجه ای پولیمریزه شدن از 10^5 به 10^7 است و حاوی نقاط فراوان شاخه ای در تقریبا 1 شاخه برای هر 15-20 واحد گلوکز است آمیلوز درجه ی پائین تری از پولیمریزه شدن (10^4 به 10^3) را دارد و حاوی نقاط صفر به چند شاخه است این اختلافات در آمیلوز و آمیلوپکتین به طور اساسی مهم هستند و در تنوع

عملکرد این پلی مرهای یافت شده در غذا و صنایع شیمیای منعکس شده اند در گندم های شش گانه ، آمیلوز حاوی محدوده هایی در حدود 18 به 35 درصد است

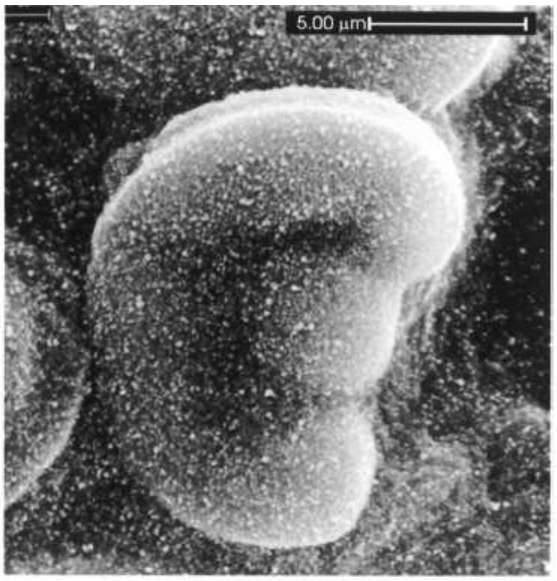
اگر چه گندم های موم مانند حاوی آمیلوز صفر که الان تولید شده می باشد نشاسته در دانه های در پرده ی داخلی هاگ گندم در آمیلوپلاست ها ، ذخیره شده اند نشاسته ی تخصصی بیوسنتز ساختمان ها از همان پروپلاست ها مثل کلروپلاست ها استخراج شده اما حاوی هیچ ساختمان فتوسنتزی نیست . رویدادهای دقیق مولکولی که در راه اندازه ی گرانول نشاسته رخ می دهند ، محو باقی می مانند

در گندم ، راه اندازی جو دانه در 2 مرحله ، در دوره 3 تا 7 روزه بعد از شکفتن در طول زمانی که دانه های جو بزرگ A راه اندازی شده اند ، رخ می دهند . راه اندازی دانه های جو سپس برای متوقف شدن تا پیشرفت پرده داخلی هاگ میانی رخ می دهد وقتیکه 1 یا چند دوره ی بیشتر حاصلخیزی راه اندازی دانه ی جو منجر به پیشرفت جمعیت های دانه های جو B کوچک رخ می دهد سومین شکوفایی راه اندازی دانه های جو C همچنین در گندم مشاهده شده اند

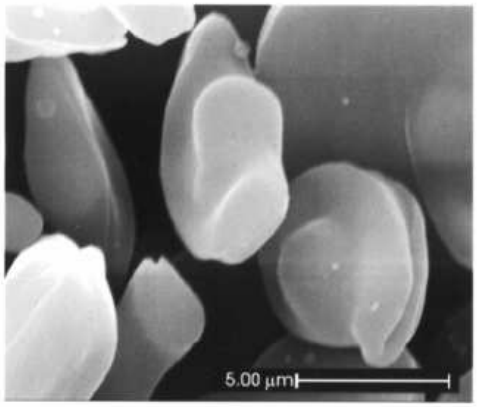




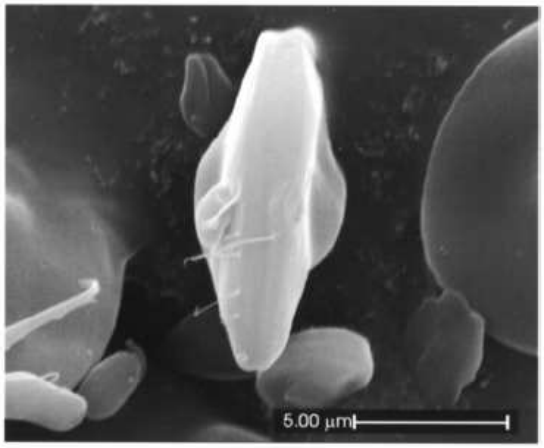
(c)



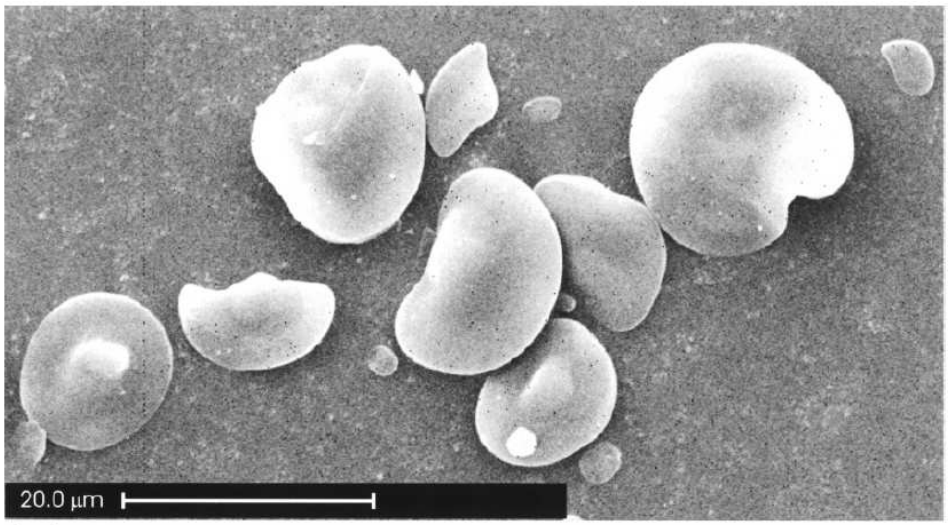
(d)



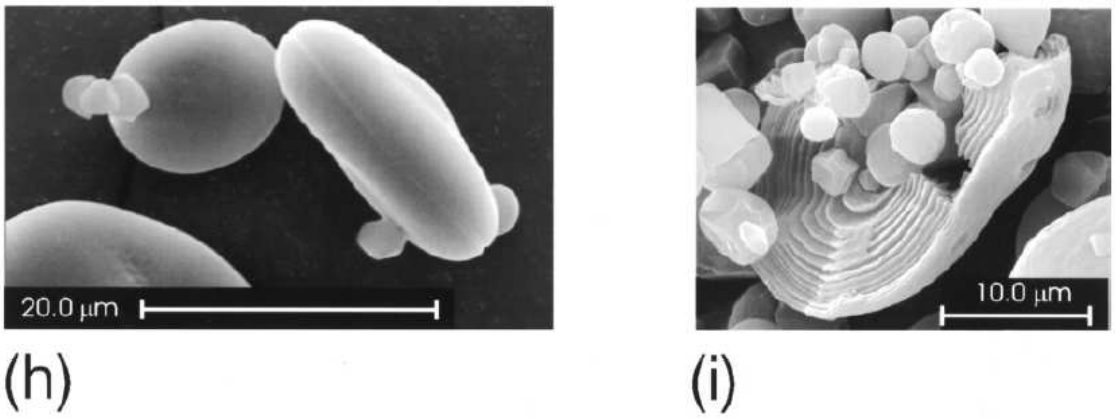
(e)



(f)



(g)



شکل1

صفحات b,a شکل 1 مرحله ی بررسی زیر نگاری الکترون از قسمت متقاطع دانه ی گندم را در مراحل پایانی پیشرفت نشان می دهد بسته بندی دانه های B,A در داخل سلول محکم (ست ردیف a) و خصوصیت دندانه ها روی سطح گرانول A,B توسط بسته بندی محکم آنها در دانه جو می تواند در ردیف (b) دیده شده باشد

Table I Summary of starch granule properties from several cereals[156]

Starch source	Size range (µm)	Size distribution	Gelatinisation onset temperature °C	Approximate amylose content %
Wheat	3–34	Bi-modal	61	26
Barley	2–35	Tri-modal	57	22
Rice	2–13	Normal	74·5	18
Maize	5–20	Normal	67	28
Waxy maize	4–18	Normal	68	0
Amylomaize	6–15	Normal	68	>70

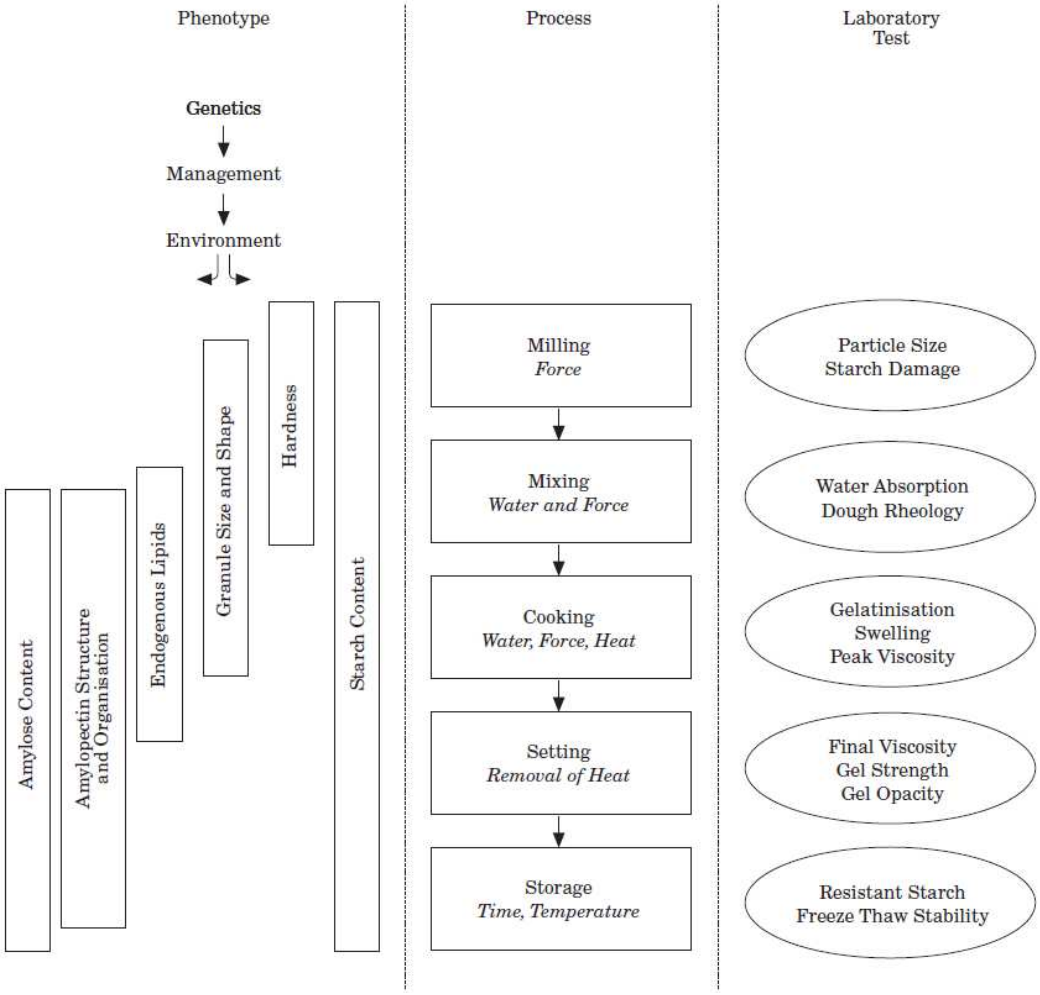
جدول 1

در گندم و جو ، دانه ی A خصوصیت راه پیشرفتی را دنبال می کند که در بعضی از جزئیات گندم شرح داده شده است اولین ساختاری که می تواند به عنوان دانه های نشاسته مشخص شده باشند دانه های کروی مانند در حدود 0/5-1 $\mu\mu$ قطر هستند واین دانه ها به رشد به سرعت تا $\mu\mu$ 2-4 در قطر ادامه می دهند دانه های A برآمدگی های پیازی را که در داخل صفحه ی متضاد که به طور چشمگیر در اطراف دانه افزایش می دهند توسعه می دهد و در نهایت دور دانه را می گیرد لبه ی صفحه ی استوایی شامل شیار استوانی که به طور واضح مشخص شده است می باشد صفحه ی استوایی سپس بیشتر در لبه افزایش می یابد با ته نشینی روی صفحه ، با قطر نزدیک به حداکثر قطر دانه . دوره ی معلوم ته نشینی روی صفحات ، صفحه ی استوای سپس رخ می دهد ،

خصوصیت شکل ذره بینی دانه ی A بالغ گندم تولید می شود ته نشینی بالای صفحه ی استوایی دانه ی A برای پیش رفتن به حالت روزانه ، تولید خصوصیات لایه های متناوب نشاسته ، مختلف در قابلیت شان برای هضم آمیلاز ، ظاهر شده است رشد دانه های B به طور شدیدتری توسط parkar که ظاهر دانه های B را در آمینوپلات های حاوی تک دانه ، میان راه از طریق پیشرفت پرده داخلی هاگ شرح داده بررسی شده بود دانه های B در بررسی های پایانی پوسته ی آمیلوپلات و چندین دانه ی B که در بررسی جداگانه مشاهده شده بودند ، دیده شدند دانه های B کروی یا عمودی باقی ماندند از طریق راه ایجاد صفحه ی استوایی شرح داده شده در بالا برای دانه ی A حرکت کرد اختلافات شخصی در الگوهای ته نشینی نشاسته در غلات مختلف وجود دارد که منجر به پراکندگی و ریخت شناسی اندازه ی مختلف دانه ی نشاسته می شود اندازه و خصوصیات مختلف دانه های مختلف نشاسته غلات در جدول I خلاصه شده اند علاوه بر نشاسته ، دانه ی نشاسته حاوی 2 جزء مهم دیگر است اولا : درون دانه ی نشاسته حاوی محدوده ای از آنزیم های ترکیب نشاسته است که برای حدود 0/5 درصد از جرم دانه محاسبه شده اند طبیعت این پروتئین ها در قسمت بعدی بحث شده اند دوما : دانه حاوی چربی ها ، ترکیب در بین شکاف هستند این چربی ها مطالبی هستند برای به کار بردن اثرات مهم در اثرات متقابل دانه با آب در طول ژلاتیه شدن و متورم شدن و در جزئیات بیشتر در قسمت بعدی ، کشف خواهند شد خواص و نقشمندی آرد گندم نه تنها توسط نوع و ترکیب دانه ی نشاسته کنترل شده اند بلکه همچنین به طور چشمگیر توسط نوع مواد پرده داخلی هاگ در آن دانه که دروازه خشک شده جاسازی شده ، تحت تاثیر قرار گرفته است سختی دانه ، که حالت را در پرده داخلی هاگ و دانه ی نشاسته را کنترل می کند ، در طول فرایند آسیاب سازی منتهی شده به اثرات مهم روی عملکرد فرآیند شکسته می شود به طور خلاصه ، خصوصیات کلیدی ته نشینی نشاسته در پرداه داخلی هاگ گندم که به طور اساسی کنترل می شوند محتوای نشاسته ، سختی دانه ، میزان اندازه ی دانه و شکل و حضور درونی چربی ها در دانه ، ساختار آمیلوپکتین و نسبت آمیلوز به آمیلوپکتین هستند (شکل 3) این اختلافات در ته نشینی نشاسته راه هایی که در نشاسته به آب و گرما در طول استفاده ی نشاسته در ترکیب غذاهای آماده شده از آرد غلات ، مشخص شده اند هر یک از این خصوصیات ممکن است متمایل به تغییر توسط تغییرات مولکولی ، ژنتیکی در ژن DNA باشند

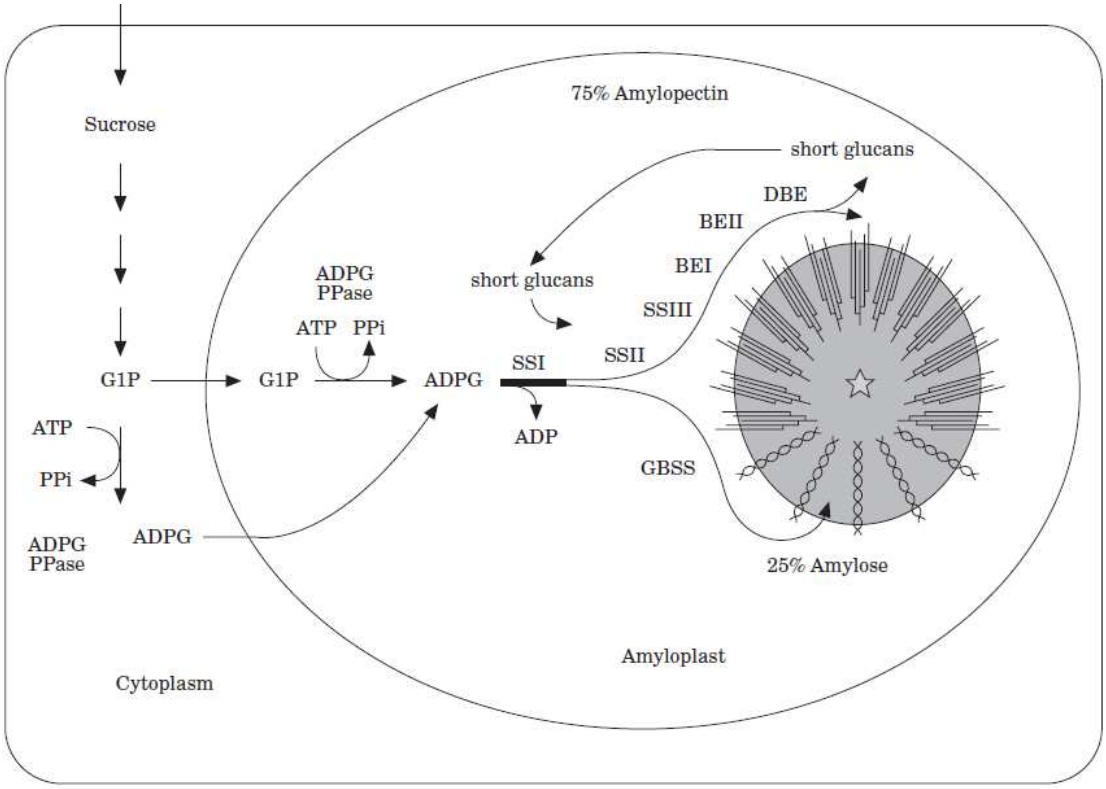
کنترل پیدایش ترکیب نشاسته در گیاهان

گرفتن ساکارز برای رشد پرده داخلی هاگ و انتقال از ساکارز به گلوکز 1 متفاوت ماده متشکله جسم جدید بیوسنتز نشاسته ، برای کل فرآیند ته نشینی نشاسته صحیح است . به هر حال این فرآیندها آنسوی محدوده ی این بررسی هستند و در عمق این بررسی در نظر گرفته نخواهند شد ترکیب نشاسته در پرده داخلی هاگ گندم در شکل 3 نشان داده شده است مرحله ی اول انجام راه ترکیب نشاسته ، ایجاد گلوکز ADP(ADPG) از گلوکز 1 فسفات و ATP توسط فسفرسازی ADPG(ADPGPP) است ADPG لایه ی معمولی برای ترکیب مختلف نشاسته مسئول برای ترکیب آمیلوز و آمیلوپکتین از طریق اضافه کردن نیمه ی گلوکزی ADPG به پاین بدون کاهش مولکول نشاسته از پیش موجود است



شکل2

پلی مرنشاسته ی افزایش یافته از طریق عمل شاخه ای آنزیم ها ، شاخه شاخه شده و شاهد محکمی برای پیشرفت آنزیم دوباره شاخه شده ی نشاسته در ایجاد ساختار نهایی آمیلوپکتین است در غلات برای حداقل 4 نوع از ترکیب نشاسته مهم برای ترکیب نشاسته در پرده داخلی هاگ ظاهر شده اند دانه ترکیبی نشاسته (GBSS.WXL در ذرت) ترکیب نشاسته I (SSI) ترکیب نشاسته II (SSII) و ترکیب نشاسته III (در اصل به عنوان dut,SSII در ذرت طراحی شده اند .



شکل3

GBSS برای ترکیب آمیلوز ضروری اسعت و ممکن برای ترکیب آمیلوپکتین استفاده شده باشند نقش های SSII,SSII , SSI متفکری برای برجسته بودن در ترکیب آمیلوپکتین هستند ، اگر چه آنها همچنین ممکن است برای ترکیب آمیلوز شرکت کننده های غیر ضروری باشند 2 طبقه از آنزیم های شاخه ای (BE) در غلات شناخته شده اند و برای BFII,BFI را انتخاب شده اند طبقه BEII در ذرت حاوی 2 عضو BEIIb,BEIIa است

تغذیر پذیرهایی طبیعی فاقد BEI در هیچ نوع گونه گزارش نشده بودند و خصوصیات نشاسته های غده های سیب زمینی فاقد فعالیت بعدی BEI توقف غیر حساس ترکیب BEI پیشنهاد کرده که این آنزیم نقش مهمی

در تشخیص فراوانی شاخه در آمیلوپکتین در حضور BEII ندارد در مقابل فقدان BEIIb به تغییر پذیرهای آمیلوز شناخته شده در ذرت نخود فرنگی و برنج منتهی می شود نقش آنزیم دوباره شاخه شده (DBE) در ترکیب نشاسته ، موضوع قابل توجهی در مباحثات در حال پیشرفت است پیشنهاد شده که آنها افزایش شاخه ها را در آمیلوپکتین مرتب کرده اند اگر چه آنجا ممکن تفکری برای عملکرد دقیق آنزیم های دوباره شاخه شده ی شاهد ژنتیکی برای نقش کلیدی نوع آمیلاز جدا آنزیم های دوباره شاخه شده در ترکیب نشاسته در پرده داخلی هاگ باشد خیلی قوی است طرح کلی در شکل 3 بر اساس مطالعات بیوسنتز نشاسته در گونه هایی مثل ذرت ، نخود فرنگی ، سیب زمینی و chbamydomonas) است در حالیکه مواد ترکیب برای مشابه بودن گندم مورد انتظار هستند آنجا ممکن است اختلافات چشمگیری در شرح پرده ی داخلی هاگ گندم وجود داشته باشد ارتباطات بین آنزیم های خاص و نقشمندی نشاسته به طور گسترده در بخش بعدی بحث شده اند.

نقشمندی نشاسته ی گندم

نقشمندی نشاسته گندم باید با مراجعه به استفاده های پایانی نشاسته ی گندم در نظر گرفته شده باشند محدوده ی مصرف نشاسته گندم در صنعت غذایی خیلی وسیع و متفاوت از استفاده در خمیر مایه نان ، نان های صاف و نان های بخارپز شده ، بیکویتهای و کیک ها و پاستاها و رشته های فرنگی برای ترتیب وسیعی از تخصص های ناحیه ای هستند در صنایع غیر غذایی نشاسته گندم ، عملکردی مثل عامل اندازه در صنایع کاغذی و پارچه به عنوان لایه برای تولید شربت های گلوکوزی و چسبنده داشت عملکردهای بیشتر نیازمند تغییرات شیمیایی هستند و چنین عملکردهایی اینجا مورد نظر نخواهند بود . در حالیکه محدوده ی عملکردی نشاسته گندم وسیع است بعضی از مراحل پردازش عمومی در استفاده ی نشاسته ی گندم به عنوان جزئی از آردها یا سمولین های برای استفاده ی غذایی استفاده شده اند (شکل 2) همچنین نشاسته گندم از طریق این طبقات مراحل فرآیند برای تولید نهایی حرکت می کنند ونقشمندی برای امتیاز در مشخص کردن شایستگی نشاسته برای فرآیند فرض شده است شکل 2 خلاصه ای از ارتباطات بین جنبه های ساختاری و نقشمندی و مراحل پردازش نشاسته را نشان می دهد به منظور پیش بینی اینکه چگونه ساختار و خواص نشاسته در فرآیند داده شده پیش بینی شده اند محدوده ی آزمایشات مراحل پردازش تقلید و کیفیت واکنش نشاسته بر آن فرآیند ، درست شده است این آزمایشات همچنین در شکل 2 نشان داده شده اند اصول کلی مربوط به ارتباطات بین

ترکیب و خواص نشاسته و نقشمندی می توان استفاده شده باشد که می تواند برای هدایت ژنتیکی نقشمندی نشاسته در گندم استفاده شده باشد هیچ تلاشی برای جامع بودن و خاص بودن به علت وسیلع بودن محدوده ی مصرف ایجاد نشده است .

ژن های تنظیم نقشمندی نشاسته ی گندم

محتوای نشاسته

شواهدی از مطالعات آنزیم شناسی وجود دارد که ADPGPP مرحله ی محدود اندازه برای ترکیب نشاسته در برگ ها است (شکل3) در برگ ADPGPP آنزیم مرکب حاوی 2زیر مجموعه ی بزرگ و کوچکتر تقریبا 55KDa,60KDo به ترتیب است ژن ها برای زیر مجموعه های ADPGPP از ذرت و برنج شرح داده شده اند و همچنین توالی های CDNA از گندم وجود دارند گزارش شده که گوجه فرنگی ها با سطوح افزایش یافته ی نشاسته توسط معرفی ژن های باکتری ADPGPP تولید شده اند منفعت خاص ژن باکتری این است که موضوعی برای ممنوعیت واکنش توسط 3-phosphogly Gerate نیست . چون که چنین تغییراتی اثری در غلات خواهند داشت قابل بحث است همچنین واضح نیست اگر ADPGPP مرحله میزان محدودیت اصلی در دانه غلات است کار اولیه ، استفاده ی توسعه یدانه های به نتیجه گیری در پرده داخلی هاگ جریان از طریق راه که عمدتا توسط ترکیب فعالیت کنترل شده بوده است در مقابل افزایش 15 درصدی در وزن دانه ی ذرت توسط جای خاص پیدایش ADPGPP بدست آمده پیشنهاد شده که استفاده از این آنزیم ممکن است منجر به پر کردن گرمای ثابت دانه در ذرت شود ADPGPP ممکن است در آمیلوپلاست یا در سیتوپلاسم رخ دهد وضعیت در پرده داخلی هاگ گندم هنوز حل نشده است اما در ذرت و جو شواهد محکمی برای سیتوسلیک ADPGPP با وجود شرکت کننده ی اصلی برای ترکیب نشاسته وجود دارد بنابراین ممکن است برای تغییر مقدار و ساختار نشاسته تولید شده تویز تغییر میزان ADPGPP در 2 وضعیت سلولی توسط هدف مقادیر نسبی 2 شکل جداگانه در آزمایشات مهندسی ژنتیکی محتمل است همچنین محتمل است که افزایش ترکیب نشاسته یا فعالیت شاخه ی آنزیم در پرده داخلی هاگ می توانست مقدار نشاسته شکل گرفته در طول پیشرفت پرده ی داخلی هاگ افزایش یابد

سختی دانه

سختی دانه ی گندم معیار مهمی برای کیفیت نشاسته و استفاده نهایی گندم است زیرا سختی دانه تعیین کننده ی اصلی سطح خسارت نشاسته در طول آسیابکردن است سطح آسیب نشاسته بر عکس سطح جذب آب را توسط آراد تحت تاثیر قرار می دهد در دانه های زم ، چسبندگی بین دانه های نشاسته و پیدایش پروتئین ضعیفتر از گندم های سخت است . متعاقبا در طول آسیاب ، سطوح شکستگی بین دانه های نشاسته و محل پروتئین در گندم های نر ، حرکت می کند محل پروتئین در گندم های نرم اما بین دانه های نشاسته در گندم های سخت حرکت می کند بنابراین نشاسته از دانه های سخت دارای شکستگی بیشتر در طول آسیاب است و این به جذب آب بیشتر منتهی می شود وقتی آب به آرد اضافه شده است دانه های سخت برای پخت نان ها و تولید رشته های ماکارونی استفاده شده اند در حالیکه گندم های نرم برای آرد بیسکوئیت استفاده شده اند.

عامل اصلی کنترل سختی دانه مکان تنها ، Ha روی کروموزوم 5D گندم است اما تا کنون هیچ توضیحی بیوشیمیایی مقطعی اختلاف بین گندم های نرم و سفت فراهم نشده است در سال 1986 ، ارتباط بین حضور پروتئین 15KDa مرتبط با نشاسته و نرمی دانه ذکر شده بود این پروتئین 15KDa تصفیه شد و برای ترکیب حداقل 3 پلی پپتاید یافت شده بود پروتئین ها puroindolina,puroindoline b, Gsp-1 روی کروموزوم 5 رمزگذاری شده اند و اتصال سختی بین این ژنها و سختی دانه وجود دارد 3 پلی پپتاید تا کنون خیلی مرتبط مشخص شده اند و نشان داده شده که puraindolines می تواند با چربی ها اثر متقابل ایجاد کند ارائه شده که جزء اصلی ترکیب puroiddine b محصول مورد نظر ژن Ha است ژن purodindoline b از موجودات ذره بینی خاک چینی بهاری و موجودات ذره بینی خاک سخت مرتب شده بودند و تنها گلیسین برای تغییر در موقعیت 75 ترتیب آمینواسید کم شده در موجودات ذره بینی خاک سخت در مقایسه با موجودات ذره بینی خاک نرم یافت شده اند این تغییر در موقعیتی رخ می دهد که برای اثر متقابل چربی ها در نظر گرفته شده است اخیرا پیشنهاد شده که ترکیب purodindoline b پلی پپتیدهای purodindoline b سختی دانه را تحت تاثیر قرار می دهد نتایج دیگر پیشنهاد کردند که سختی دانه می تواند به طور مستقل از تغییرات در purodindoline a و رخ دهد و ژن های دیگر می توانند در تعیین این ویژگی شامل شوند تعیین علت های ژنتیکی مولکولی خاص سختی در دیدگاه یک سوال باز باقی می مانند در جو کنترل های شکل هندسی اصلی انرژی آسیاب برای ویژگی کیفیتی laci(QTL) روی کروموزوم 5H به اندازه ی 13cm مشخص شده اند به

طور واضح ، توانایی برای تغییر سختی دانه برای اهداف استفاده خاص عملکردهای عملی مهمی خواهند بوده اند .

پخش اندازه دانه و شکل:

کار کوچکی روی تاثیر تقسیم اندازه ی دانه و شکل روی پردازش یا عملکرد نشاسته حاوی غذاها وجود دارد به علت فقدان تنوع موجود از طریق قسمت قابل توارث نطفه .

اندازه ی دانه ی نشاسته در صنعت فرآیند نشاسته مهم است جایی که دانه ها A از دانه های b در طول شستن نشاسته ، جدا می شود تغییرات در خصوصیات تغییر شکل ماده ی خمیر بر اساس میزان اندازه ی دانه ممکن بود همچنین مورد انتظار بوده باشد زیرا افزایش در نسبت دانه B کوچک ، ناحیه ی سطحی خیلی بزرگتری برای خمیدگی پروتئین ها چربی ها و آب فراهم می کند تاثیر اندازه ی دانه روی تغیر شکل ماده ی خمیر در روش تشکیل دوباره در آن نشاسته گندمی که توسط نشاسته های گونه های مختلف تا توسط مهره های شیشه ای ، با میزان مختلف پخش جایگزین شده بود بررسی شده محاسبه شده بود که آن برای جدا کردن تاثیر مستقیم تغییر شکل ماده از اندازه ی دانه از تاثیر جا به جایی نشاسته ی گندم توسط نشاسته های منابع دیگر گیاهی ، متشکل بوده است کولپ ذکر کرد که آب الزامی نشاسته های کوچک دانه افزایش یافته و نتیجه گیری کرد که کیفیت پخت تشکیل دوباره آرد حاوی نشاسته ی دانه ی کوچک برای نشاسته ی گندم تفکیک نشده نامرغوب بوده است در بررسی اثر اندازه ی دانه روی افزایش خمیر ، آن متوجه شده بود که دانه های کوچک نشاسته توسعه پذیری خمیر را افزایش می دهد در حالیکه دانه های بزرگ ، پایداری را برای افزایش ، بالا می برد اخیرا مطالعات اولیه نشان داده اند که آرد با نشاسته ی حاوی تنها دانه های B تصفیه شده زمان ترکیب طولانی از لحاظ مارک و جذب بالاتر آب در مقایسه با آرد نخود دوباره تولید شده ی حاوی تنها دانه های A را نشان می دهد اهمیت خصوصیات سطح دانه ی نشاسته در تاثیر خصوصیات تغییر شکل خمیر آرد گندم توسط تحقیق اخیر ، نشان داده شده بودند برای سالهای بسیاری توجه عمق نیازمند پروتئین اولیه برای ترکیب نشاسته است نشاسته برای آغازگر گلیوکوژن در ساختمان پستانداران به کشف گلیوکوژنی منتهی می شود پروتئین گلیکوژن ساز برای ترکیب گلیکوژن مورد نیاز است اخیرا تعداد توالی های گلیکوژن مانند از گیاهان از جمله برنج و گندم جدا شده است آن ممکن است بخش فرعی این پروتئین ها باشند که در راه اندازی دانه ی نشاسته شامل

شده اند اما این هنوز اثبات نشده است به طور واضح ، تشخیص چندین پروتئین های اولیه ی نشاسته جواب را برای سوال ایستادگی فراهم خواهند کرد و در شرایط تغییر خصوصیات نشاسته مفید خواهند بود معلوم است که چه عامل هایی به طور خاص شکل دانه را کنترل می کند معلوم است که اگر ترکیب دانه بی اندازه تحت تاثیر قرار گرفته سپس شکل دانه همچنین تحت تاثیر قرار می گیرد برای مثال در نشاسته های ذرت با آمیلوز بالا ، دانه های غیر عادی هستند و دانه های باریک شده با شکل های تقریبا کروی در ذرت معمولی مقایسه شده اند به طور فوق العاده آمیلوز بالاتر در نشاسته احتمالا از مکانیسم های بسته بندی طبیعی از عامل موثر در این موجودات ذره بینی خاکهای زراعی جلوگیری می کند به طور مشابه در گیاهک های تخم نخود فرنگی ، حالت تغییر kug5 در ژن II ترکیب نشاسته ، نشاسته به شکل دانه های مرکب ته نشین می شود دانه هایی نشاسته که خیلی از حالت طبیعی خارج شدن در خطوط گندمی که در sgp-1 ناپیدا شده اند گزارش شده اند که برای مطابقت با SSII نشان داده شده اند به نظر می رسد که تغییرات در ساختار آمیلوپکتین ، شکل دانه های نشاسته را تغییر خواهد داد

چربی های درونی

محتوای چربی نشاسته های غلات کم است حدود ٪1 ، اما چربی ها برای تحت تاثیر قرار دادن خصوصیات چسبناکی و کیفیت نشاسته ها نشان داده شده اند چربی ها در دانه های نشاسته می تواند به صورت 1 از 3 طبقه ی موثر مرتب شده باشند چربی های داخلی دانه های نشاسته ی گندم حاوی کلی از فسفولیپیدها می باشد عملکرد کوچکی در زمان روی تشخیص مراحل بیوشیمیایی یا تکامل مولکولی درگیر شده در ترکیب فسفولیپیدهای نشاسته وجود دارد اما شاهدی وجود دارد که موجودات ذره بینی خاک های زراعتی گندم در دردی از فسفولیپیدهای نشاسته آنها فرق می کند و از این رو درصد ترکیب چربی آمیلوز در نشاسته های آنها فرق می کند ژنی که برای تحت تاثیر قرار دادن مقدار قابل استخراج چربی آزاد در دانه نشان داده شده بود fpl-1 برای اتصال ژنتیکی محکم برای شکل هندسی سختی دانه ف روی قسمت کوتاهی از کروموزوم 5D نشان داده شده بود ژن دومی FP2 که همچنین محتوای چربی نشاسته را تنظیم می کند برای تست بلند کروموزوم 5D مشخص شده است اما پایه ی شیمیایی عمل این ژن ها ناشناخته است نشان داده شد که چربی ها با دو

قطب متقارن احتمالا در اثر متقابل بین puroindolines و سطح دانه ی نشاسته درگیر شده اند ترکیب نشاسته در ارتباط با ژلاتینه شدن .

متورم شدن و چسبندگی داغ خمیر

ژلاتینه شدن دانه ی نشاسته ، گرمای استخراج شده ی انتقال دانه ها در افزایش آب از حالت مرتب شده برای حالت نامرتب شده درگیر شده است مراحل اولیه ژلاتیه شدن شامل میزان جذب کاهش آب دمای تغییر شیشه در نواحی بی نظم است و موجب نواحی شفاف برای شروع ذوب شدن می شوند گرمای اضافی و میزان جذب آن منجر به ترکیب آمیلوز و راه اندازی تصفیه اش از دانه و ذوب کامل نواحی شفاف ، مشخص شده توسط فقدان birefringence می شود متورم شدن بیشتر دانه ، اصولا تولید خیلی زیاد چسبندگی را حالت خمیری آب نشاسته رخ می دهد پردازش کلی ژلاتینه کردن در دانه های نشاسته ی مومی و طبیعی مشابه است اگر چه توسط تعریف ، آمیلوز در نشاسته ی مومی حضور ندارد و نمی تواند از توسط تصفیه از دست برود . این مشاهدات پیشنهاد می کنند که خصوصیات شکاف آمیلوپکتین نشاسته در کنترل ژلاتینه سازی و متورم سازی دانه در نشاسته های غلات ، حیاتی ترین هستند مثال هایی از تغییراتی که ساختار آمیلوپکتین را توسط کاهش مدت پخش زنجیره ی و کاهش دمای ژلاتینه سازی دانه ، تغییر می دهند می توانند در 2 تغییر su-2 در ذرت و در ژن های پیوندی سیب زمینی با سطوح کاهش یافته ی SSIII,SSII یافت شده باشند بسته بندی زنجیره های کناری آمیلوپکتین در شکاف آمیلوپکتین بر اساس تشکیل نواحی ژلاتینه شده مشهور به کریستالی در دانه است 3 نوع از بسته بندی برای رخ دادن بر اساس مطالعات ایکس و اشعه X در نظر گرفته شده است بسته بندی های فشرده نوع A کریستالی در غلات با محتوای آمیلوز طبیعی و مومی یافت شده اند در حالیکه نوع B کریستالی در سیب زمینی و محدوده ای دیگری از غده های نشاسته ، یافت شده اند نشان داده شده است که این ساختارهای مختلف اشعه X با اختلافات در طول زنجیره و ترتیب نقاط شعبه در شکاف آمیلوپکتین مرتبط هستند اثبات شده است که دماهای مختلف در کریستال های منظم نوع A و نوع B در نشاسته ی نخود فرنگی در طول ژلاتینه شدن رخ می دهند محتوای آمیلوز برای موثرترین روی متورم سازی دانه ی نشاسته واقع در میان از طریق کاهش تحرک ترکیب های چربی آمیلوز در دانه هایی که محدود به حرکت آب و متورم سازی هستند استدلال شده است در گندم ، مطالعات پیشین ، اتصال بین ، allele در شکل هندسی GBSS روی

کروموزوم 4A و کیفیت مصرف رشته های فر ماکارونی ژاپنی را کشف کرد در ابتدا این برای ارتباط همانطور که مورد انتظار بود کاهش در نسبت آمیلوز در نشاسته فرض شده بود بررسی جزئیات بیشتر همچنین نشان داد که میزان تورم آرد نسبت به محتوای آمیلوز با کیفیت رشته های ماکارونی مرتبط است بررسی خطوط گندم که ژن GBSS و پروتئین GBSS را روی کروموزوم 4A گم کرده ، نشان داده که چسبندگی نشاسته به اندازه ی میزان متورم سازی ، بدون تغییر چشمگیری در محتوای نسبی آمیلوز ، افزایش یافته ، خطوط دیگر فقدان گندم پروتئین GBSS رمزگذاری شده توسط کروموزوم 4A در نتیجه ی نقطه تغییر در جزئیات با توجه به خصوصیات نشاسته مشخص نشده بودند اگر چه حضور یا فقدان GBSS Loci اثرات مهمی روی شایستگی آرد گندم برای رشته های ماکارونی دارند همچنین آن واضح است که اثرات کوچک بر طبق عوامل ژنتیکی دیگر هستند و این ها برای مشخص شدن باقی می مانند حضور خصوصیت پروتئین GBSS بافت Pericarp (GBSS2) گزارش شده اند از راه ترکیب نشاسته بیان شده در شکل 3 ، یکی می توانست مورد انتظار باشد که تغییرات در ژن های رمزگذاری DBES,SSIII,SSII,BEI,BEII برای تاثیر عمیق ساختار آمیلوپکتین در این قسمت ما نقش هر یک از آنزیم ها را در نظر خواهیم گرفت BEI آنزیم تقریبا 88KDa در گندم است ، ژن شامل 14 اکسون در برنج ، گندم و ذرت است و با تنها 10 اکسون مختلف در رنگ شرح داده شده اند اما علی الرغم این جزئیات دانش ساختاری هیچ تعریف واضحی از نقش آن در غلات هنوز در دسترس نیست 30 ویژگی BEI بین این ژن و BEII تفاوت قائل می شود در ابتدا ، BEI زنجیره های طولانی تر از BEII را در طول کاتالیز منتقل می کند دوما BEI بعد در پیشرفت پرده داخلی هاگ در گندم و ذرت نسبت به BEII بیان شده است سوما بر خلاف BEI,BEII در بین دانه های نشاسته در گندم یا ذرت پیدا نشدند SSI ترکیب نشاسته 75KDa است که در پرده داخلی هاگ یافت شده و بین شکاف محلول و دانه جزء بندی شده است کلون های رمزگذاری Cdna برای SS1 در غلات و در برنج و ذرت و گندم موجود هستند ژن برنج و اخیرا در گندم شرح داده شده اند مثل ژن های دیگر بیوسنتز که تا کنون ژن با 15 اکسون بیشتر از 10KB در گندم شرح داده شده اند ژن از لحاظ ژنتیکی به ژن GNSS در برنج روی کروموزوم 6 به فاصله ی 5 سانتی متر متصل است در گندم شکل هندسی کنترل مجموعه ی SS روی کروموزوم Y است و دیده شده است که این همچنین ژن ساختاری است تغییرات طبیعی فاقد همه فعالیت های SSI مشخص نشده اند اگر چه

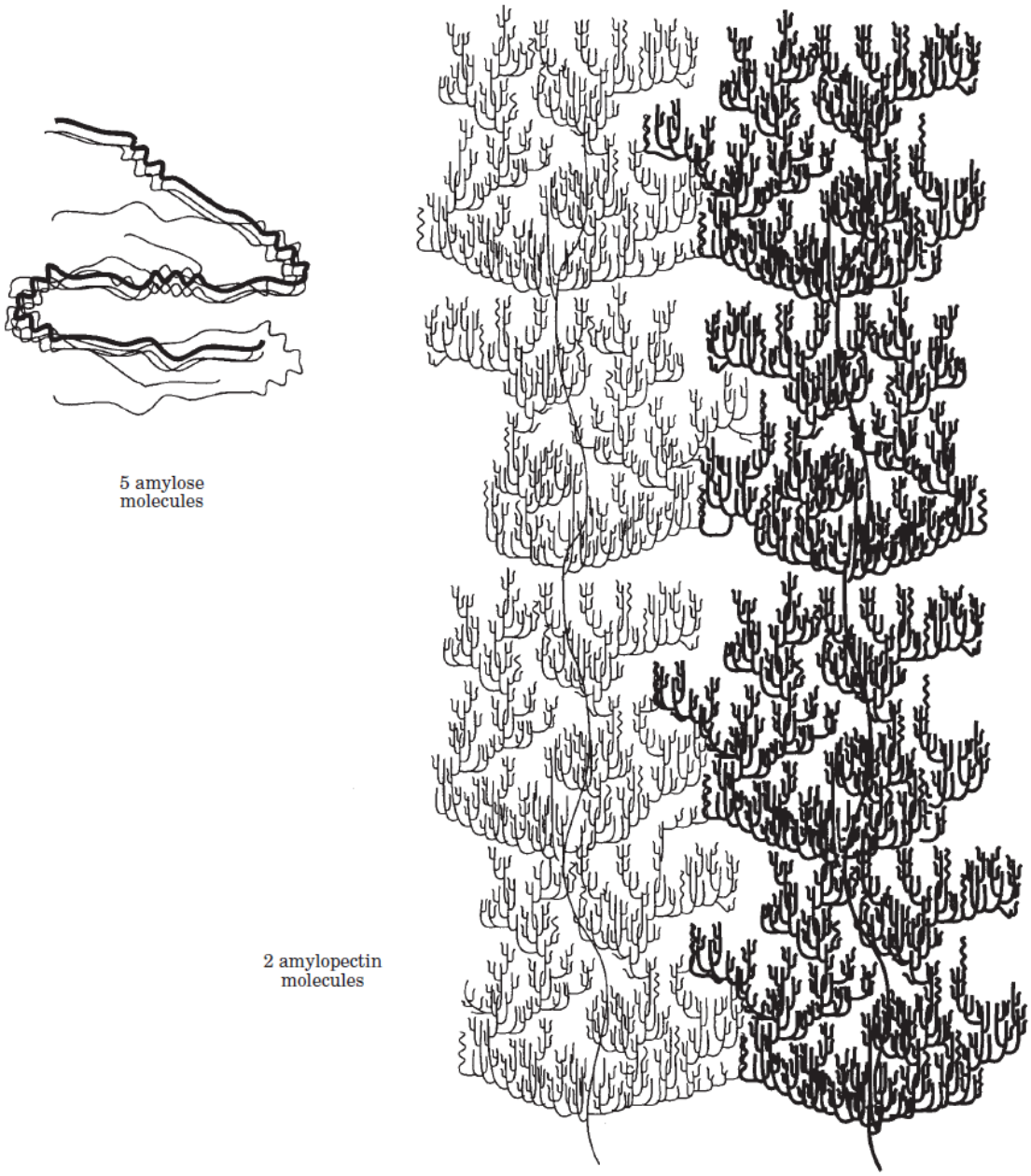
Endo,Yamamori خطوط را با تغییرات متاثر ژن های SSI در ژن 8 و در ژن B مشخص کرده اند گروهی از 3 پلی پتاید از وزن مولکولی آشکار 100و108 و 115KDa با دانه های نشاسته ی گندم مرتبط هستند و به طور واضح برای ترکیب نشاسته نشان داده شده اند ترتیب مقایسه نشان داده که این پروتئین ها همسان ترین برای ذرت SSIIa است و در گندم به همان SSII بر می گردد Yamamori اخیرا گزارش کرده که جداسازی خطوط گندم فاقد هر یک از شکل های جدا توسط کروموزوم VD,VB,VA رمزگذاری شده اند این خصوص خصوصیات غیر معمولی نشاسته را دارند اما نسبت آمیلو خیلی زیاد از نشاسته های نوع جنگلی متفاوت نبود خصوصیات این گندم ها برای توضیح عملکرد این پروتئین ها جالب ترین خواهد بود گزارشات مشابه در نخود فرنگی همچنین نشان داد که فقدان ترکیب نشاسته II قابل حل در rug5 تغییر پذیر به ریخت شناسی غیر معمولی دانه منتهی شود آسیب ژنتیکی برای نوع زیستی کند کم شده از ذرت توسط جا به جایی پیوند مسئول است و ژن قطع شده ترکیب نشاسته ی SSII,180KDa طراحی شده را رمزگذاری می کند این ژن همسان ژن SSIII سیب زمینی است فقدان این آنزیم در ذرت منجر به تخم هایی با ظاهر تیره شده محتوای کمتر کل کربوهیدرات و افزایش خیلی زیاد محتوای آمیلوز بسته به زمینه ی ژنتیکی می شود اگر چه ژن برای ترکیب نشاسته ی 150KDa به طور مستقیم در تغییرات dull 1 تحت تاثیر هستند مقدار SBEIIa همچنین کاهش یافته است خصوصیت ژن همسان هنوز از غلات دیگر گزارش نشده است سرکوب ضد حساسیت همزمان SSIII,SSII در گوجه فرنگی گزارش شده اند و تغییرات در ساختار با افزایش در زنجیره های کوتاه و خیلی بلند در آمیلوپکتین ، چشمگیر است دوباره شاخه شدن آنزیم ها که a-106 شاخه را از پلی مرهای گلوکز شناخته شده بر می دارد در مطالعات تغییر برای شامل شدن در بیوسنتز آمیلوپکتین در پرده داخلی هاگ ذرت و برنج chlamydomonas نشان داده شده اند . فقدان فعالیت دوباره شاخه شدن برای توده ی شکرها در پرده داخلی هاگ احتمالا به خاطر اینکه ترکیب نشاسته ممنوع شده است منتهی شده اند به علاوه تولید بالایی از پلی مر شاخه شده ی نشاسته گلوکز ، فتوگلیکوژن وجود دارد نقش انشعاب دوباره ی آنزیم در ترکیب نشاسته برای دیگرشدن برداشت نقاط منشعب پیشنهاد شده که توسط انشعاب آنزیم ها که به طور نامناسب برای تبلور سازی جایگزین شده اند هستند تغییر شکلی 1 در ذرت توسط انتقال پیوند توسط سبب به وسیله ی غیر فعال کردن رمزگذاری ژن آمیلوز جدا اثبات شده است ژن بیشتر از 11kb در طول mRNA

برای آنزیم حدود 80KDa با 32 درصد شناسایی آمینواسید کلی برای آمیلوز جدا باکتری ، رمزگذاری می شوند . در ذرت آنها برای خانواده های چند ژنی حدود 15-10 عضو رمزگذاری شده ی آمیلوز جدا مثل ترتیب ظاهر شده اند به هر حال به نظر می رسد که تنها یکی از اینها در توسعه ی پرده داخلی هاگ بیان شده است در ذرت و برنج ، تغییر نوع شکری 1 آمیلوز جدای ژن همچنین اثر پیوسته ی کاهش بیان نوع pullulanase آنزیم دوباره شناخته شده دارد در برنج CDNA و ژن برای آنزیم نوع pullulanase شرح داده شده است پروتئین رمزگذاری شده 102KDa است و روی کروموزوم 4 برنج واقع شده اند و پیشنهاد شده که تنها یک کپی از ژن در برنج وجود دارد pullulanase CDNA از ذرت و از جو ، همچنین اخیرا شرح داده شده اند و هر دو ژن در پرده داخلی هاگ بیان شده اند هنوز تثبیت نشده که آیا فقدان فعالیت pullulanase همچنین برای تاثیر تغییر شکری 1 روی ترکیب نشاسته مبهم است و یا اثر ثانویه است.

ساختار نشاسته در ارتباط با چسبندگی نهایی و ژلاتینه شدن

پلی اتیلن غلظت های مختلف به طور چشمگیر به منظور تعیین ارتباط بین وزن و انشعاب در سطح مولکولی بررسی شدند اگر چه بررسی جزئیات مطالعات تغییر شکل ماده ی روی ترکیب پلی مرها ، آن سوی محدوده ی این بررسی است آن شاهدی است که این بررسی ها پیشنهاد می کنند افزایش یا در وزن مولکولی یا انشعاب می تواند به افزایش در حداکثر چسبندگی می شود به علاوه بررسی ها پیشنهاد می کنند که تغییرات کم و مشخص شده برای پلی مر مثل آمیلوپکتین می توانست به تغییرات چشمگیر در خصوصیات فیزیکی منتهی شود بررسی توسط Bagley ,Dintzis برای مثال پیشنهاد شد که آمیلوپکتین در نشاسته ذرت مومی که خصوصیات شکاف ضخیمی داشت در حضور آمیلوپکتین در نشاسته ی طبیعی ، حضور نداشت بررسی شیمیایی این 2 ، آمیلوپکتین که معین نشده اند تجزیه را برای تعیین تغییر ساختاری اختلافات فیزیکی ، داشت اندازه ی کوچکتر پلی مرگلوکان بدون انشعاب آمیلوز فرصت هایی را برای گرفتاری و ایجاد مارپیچ های دو برابر زمینه هایی که نواحی مولکولی در تماس نزدیک هستند فراهم می کنند این رفتار به ته نشینی آمیلوز منتهی می شود . و بنابراین ژل ها هنگامیکه توقف آمیلوز سرد می شود شکل گرفته اند که به علت پراکندگی کم توسط پلی ساکاریدهای ته نشین شده مبهم هستند این پدیده همچنین به همان تجزیه بر می گردد وقتی آن در غذا روی

می دهد آمیلوپکتین به شکل محدوده های اثرات متقابل بین مولکولهای به آسانی آمیلوز تمایل ندارند ، به سرعت ته نشین نمی شوند مطالعات روی غلظت کم ژل های آمیلوپکتین پیشنهاد شده که مولکولها کنار هم با اثرات متقابل نهایی بین انشعاب های بیرونی ، متراکم شده اند گذشته ای از نشاسته به طور عملی در وسایلی مثل تحلیل گران Rapid visco –Viscoamyligraph(RVA) بررسی شده اند که پایداری نشاسته ها را برای نیروهای شکاف تحت هیدروژن مشخص شده و دمای رژیم اندازه می گیرد ژلاتینه ی کامل بعدی در دماهای بالا (برای مثال 95 درجه سانتی گراد) چسبندگی ضعیف اسید است ، و سپس نشاسته سردشده (معمولا در 50 درجه سانتی گراد) در حالیکه به فعالیت ادامه داده است چسبندگی نهایی اندازه گیری شده است در حالیکه این چسبندگی اثرات متقابل را بین آمیلوز و آمیلوپکتین در ایجاد ساختار ژلی منعکس می کند تمایلی کلی به سمت افزایش استقامت با افزایش آمیلوز وجود دارد خنک سازی بیشتر خمیر نشاسته در دمای محدود و نامحدود به ایجاد پایه ایجاد ژل در مورد نشاسته های حاوی آمیلوز و یا به ژل خیلی ضعیف یا محلول چسبنده در مورد نشاسته های مومی منجر می شود بسته به ترکیب ژل یا محلول نشاسته ممکن است علامت های کلاسیک درجه بندی را نشان دهند که در آن توده ی مولکول های آمیلوز رخ می دهد به ظاهر مبهم منتهی و حضور شکل پایدار نشاسته منتهی می شود محتوای آمیلوز اهمیت مرکزی برای ظاهر توانا و دیدن ژل های شکل گرفته از نشاسته های پراکنده شدن ژلاتینه شده است نشاسته های آمیلوز بالا برای تولید ژل های ثابت مبهم که هم زمان تمایل درجه بندی دارند ، استفاده شده اند بر عکس نشاسته های آمیلوز آزاد محلول های چسبنده را نسبت به ژل ها تشکیل می دهند که معمولا نیمه شفاف هستند اثرات کمک کننده روی چسبندگی خمیر و استحکام ژل مشاهده شده وقتی که آمیلوزها و آمیلوپکتین ها ترکیب شده اند خمیدگی نشاسته ها از منابع مختلف خصوصیات خمیر جدید تولید شده است آن همچنین نیازمند به خاطر آورده شدن اینکه در طول پخت ژلاتینه شدن دانه ی نشاسته رخ داده در روش محدود شده آب است جایی که ترکیب اجزای دیگر مثل گلوتن مثل فرایند پخت تغییر می کند و بنابراین محصولات مختلف در ژلاتینه شدن نشاسته بسته به اجزای اولیه ی روش و گرمای رژیم استفاده شده اند



شکل4

60KDa,GBSS اهمیت حیاتی در ترکیب آمیلوز دارد نه برای ترکیب آمیلوپکتین ، آنزیم بنابراین هدف اولیه است اگر هدف برای کاهش نسبت آمیلوز /آمیلوپکتین است ژن مومی از تعداد غلات ، از جمله برنج ، جو و ذرت و گندم شرح داده شده است ساختار ژن در جو نشان می دهد که 11 نیتروژن وجود دارند در گندم ژن ها روی کروموزوم 4A,VD,VA هستند ، موقعیت 4A به خاطر جابجایی بخش کروموزوم از کروموزوم VB به کروموزوم 4A به وجود می آید کارایی برداشت انیترون 1 برای تولید mRNA برای GBSS فعال بین موجودات ذره بینی خاکهای زراعی در برنج فرق می کند ، کارآمدی در بیشتر اختلافات زیاد و کم در اختلافات

ژاپنی فرق می کند و این با اختلاف در محتوای آمیلوزبین این گروهای متنوع مرتبط است.در جو ، برنج و ذرت ، تغییرات طبیعی وجود دارند که نشاسته هایی تولید می کند که ضرورتا آمیلوز آزاد هستند در خطوط گندم مشخص شده که فقدان یک یا شکل های جدای دیگر بوده و توسط تولید مثل مرسوم گندم مومی تولید شده اند روش ضد حساس بر اساس نسبت ژن مومی برنج ، برای تولید دانه های برنج با محتوای کاهش یافته آمیلوز استفاده شده اند گندم های مومی همچنین توسط متغیرهای ژنتیکی تولید شده اند و خصوصیات مومی نشاسته های گندم به طور رایج تحت بررسی هستند . محتوای آمیلوز همچنین توسط تغییرات در BEII تحت تاثیر هستند در ذرت 2 حالت IIb,IIa,BEII تشخیص داده شده بودند در de تغییر BEII به طور کامل مفقود شد در کل انشعاب فعالیت آنزیم تنها 20 درصد طبیعی بود آمیلوز بالای خطوط ذرت توسط عبور متغیرهای ae با موجودات ذره بینی خاکهای زراعتی طبیعی تولید شده اند به طور مشابه در برنج ، تغییر پذیرها مشخص کرده اند که فقدان BEII با متغیر ساختار نشاسته مرتبط هستند مشخصا سپس BEIIb هدف جذاب برای دستکاری ژن برای افزایش محتوای آمیلوز نشاسته است ژن BEII روی کروموزوم 2 برنج قرار گرفته و آن پیشنهاد شده که آن روی کروموزوم 5 ذرت و کروموزوم 6 گندم است در گندم ، مدرک محکمی برای وجود ژن BEII روی کروموزوم 2 در گندم وجود دارد cDNA همچنین گزارش شده است اخیرا جداسازی BEIIbcDNA و ژن های جو گزارش شده اند در حالیکه گندم های آمیلوز بالا گزارش نشده اند خطوط مشخص شده ی جو ، یح AC38 محتوای آمیلوز 45 به 50 درصد دارد . محتوای آمیلوز بالا تنها برای خصوصیات نشاسته های انتقال یافته مهم نیست . در متغیرهای توسعه دهنده ی آمیلوز (ae) در ذرت ، دانه در شکل تعریف شده است و قابل هشم بودن نشاسته به طور چشمگیری کاهش یافته است این منبعی از نشاسته های پایدار دریافت نشاسته ی ترش نشده برای کلون انسانها و حیوانات تک معده ای که در سلامت پیشرفت شده ی روده پیچیده شده اند فراهم شده است .

دستکاری ژنتیکی کارآمدی نشاسته

2روش خارجی برای تغییر ژنتیکی : مهندسی ژنتکی و تولید مثل مرسوم هستند در طول روش های دهه ی اخیر برای تولید ژن های پیوندی غلات ، گیاهان به سرعت توسعه یافتند اگر چه ژن های پیوندی گیاهان غلات توسط انتقال مستقیم ژن به پرتوپلات ها بدست آمده اکثر ژن های پیوندی گیاهان به طور متداول یا توسط

تغییر شکل جزئی میانی بمباران یا تغییر شکل میانی agnobactenium تولید شده است در حال حاضر بمباران جزئی هنوز مردمی است و فن قابل تکراری برای تغییر شکل گندم مثل دیگر محصولات غلات از جمله برنج و ذرت و جو است با استفاده ی این روش ، ژن های پیوندی غلات گیاهان توسط آزمایش گامهای زیادی بدست آمده است فهرستی از نمونه ها شامل برنج – ذرت و گندم و جو است به طور کلی ، این روش فراوانی کمی از ژن پیوندی گیاهان درصد بالایی از ژن پیوندی گیاهان حاوی درج متعدد را تولید می کند فراوانی محدوده های تغییر شکل بین 0/9-3/5 درصد برای برنج و 0/1-1 درصد برای جو و ذرت گندم است برنج اولین محصولات غلات بود که به طور موفقیت آمیزی استفاده ی انتقال میانی Agrobacterium را تغییر شکل داد زیرا سپس این روش به سرعت برای محصولات دیگر که شامل ذرت ، جو و گندم بودند تصویب شد اگر چه انتقال میانی Agrobacterium برنج و ذرت و جو به طور چشمگیری در بسیاری از آزمایشگاهها استفاده شدند ، انتقال گندم در حال استفاده ی این روش تا کنون توسط یک گروه گزارش شده است در مقایسه با روش های بمباران ذره ای انتقال Agrobacterium میانی منفعتی در کاهش تعداد کپی ژن های پیوندی ساکت و افزایش فراوانی انتقال دارد تحت شرایط مطلوب کارآمدی بهبودی ژن های پیوندی گیاهان می تواند از 12 به 29 در برنج برسد و 5 به 30 درصد ذرت و 1/7 درصد در جو و 1 درصد به 4/3 درصد در گندم می رسد تنها جااندازی ژن پیوندی در گندم می تواند از 17 درصد به 35 درصد و افزایش یابد این نتایج خیلی امید بخش هستند و به تلاش متمرکز شده در انتقال این محصولات غلات در حال استفاده ی انتقال میانی Agrobacterium منتهی یم شوند تولید مثل مرسوم هنوز انتخابی جالب است هنگامیکه خصوصیات خواسته شده می توانند در جمعیت های طبیعی مشخص شده باشند موجودات ذره بینی خاک های زراعتی والدین سپس پیوند زده شده اند فرزندان (معمولا در سن f2) می تواند انتخاب شده باشند که حاوی نوع پیوند زده شده است و سپس به سمت موجودات ذره بینی بر می گردد بعد از حداقل 6 بار به عقب برگشتن به سمت موجودات ذره بینی ممتاز ، گیاهان اولا که برای استفاده ی برای کشاورزی رضایت بخش هستند می توانند بدست آمده باشند مشخصا انتخاب آسانتر است اگر نوع انتخاب شده برتر باشد پروش گندم مومی توسط وسیله های مرسوم توسط ادغام allele تهی از ترکیب نشاسته ی محدود دانه بدست آمده است با استفاده ی روش مشابه Yamamori خطوط گندمی حاوی allele تهی از SSII را تولید کرد خواص نشاسته از این خطوط

بر اساس مطالعات اولیه جدید هستند استفاده ی قسمت قابل توارث نقطه جنگلی و ایجاد پیوندهای عریض در برنامه های پرروش می تواند جا به جایی جانبی برای کسب تنوع بیشتر در خصوصیات خواسته شده ، باشد روش دیگر برای کسب تنوع در خواصی که در خطوط پرورش موجود نیستند . استفاده ی متغیرهای ژنتیکی است با استفاده این روش ، گندم های مومی توسط درمان اتیل متان سولفات kanto تولید شده است به هر حال مهم است ذکر کنیم که در این مثال متغیرهای ژنتیکی kanto در هر دو پروتئین WxA1,Wx-B1 دارای کمبود است و متغیرهای ژنتیکی برای پیشرفت خط مورد هدف بودند و همچنین در پروتئین Wx-D1 دارای کمبود بودند

نتیجه گیری

ما می توانیم پیشرفت نشاسته های گندم را با محدوده وسیعی از خواص در آینده پیش بینی کنیم این به تعدادی از عوامل منتهی خواهد شد : روشن شازی بیشتر ژن های درگیر شده در راه ترکیب نشاسته و قوانین آنها با پیشرفت روش انتقال توسعه یافته و پیشرفت ها در علامت های مرتبط شده با انتخاب و ابزار بررسی توسعه یافته برای تعریف تغییرات در ساختار نشاسته و خصوصیات پیشرفت قسمت قابل توارث نطفه مورد نیاز از 2 مسیر خواهد آمد یک مسیر ، عبور انتخابی در حال استفاده ی علامت های مولکولی برای فرزند بعدی مثل آنهایی که از گندم های مومی بدست آمدند است به علاوه روش انتقال برای استفاده ی بیان ژن های درونی گندم و برای تولید ژن های برتر منابع پراکنده خواهند بود اگر چه بمباران ذره ای هنوز وسیعتر استفاده شده است و روش قابل اطمینان برای انتقال گندم است انتقال میانی Agrobacterium نقش مهم تری در انتقال گندم مثل محصولات دیگر غلات ذرت ، برنج و جو در آینده بازی خواهد کرد استفاده تجاری از روش های ژن پیوندی در محصولات غذایی در تعادل به خاطر نظم و موضوعات پذیرش مصرف کننده باقی می ماند بعضی از جنبه های ترکیب نشاسته و ساختاری که برای کارآمدی مهم هستند هنوز در سطح ژنتیکی مولکولی و بیوشیمیایی به طور کامل درک نشده است دانه سختی دارد برای مثل به علامت ها در بالای کروموزوم 5D متصل شده اند و هنوز علت آسیب به طور قطعی مشخص نشده است کمتر درباره ی ژن های کنترل ترکیب رشته ی چربی های حاضر در دانه ی نشاسته گندم معلوم است مشابها در حالیکه مشخص است که نسبت دانه های A به دانه های B تعیین می کنند ژنتیکی دارد ژن های علمی در مسیر اولیه ی دانه B هنوز مشخص

نشده است فرآیند پیشرفت دانه در گندم به طور واضح ترکیب شده است (شکل 1 را ببینید) و شناخت کمی درباره چگونگی رشد 3 بعدی دانه در گندم وجود دارد که برنامه ریزی شده است ژن های دیگر از طریق روش های متغیرهای ژنتیکی در غلات می توانست در ترکیب نشاسته باشند برای تغییر خصوصیات نشاسته مفید هستند 2 مثال پروتئین R و آنزیم بی تناسب هستند به علاوه بر ژنتیک واضح است که ساختار نشاسته می تواند با استفاده ی محیط استفاده شده باشد درک اثرات متقابل ترکیب بین شکل های جدای خاص آنزیم های مختلف درگیر شده در ترکیب نشاسته و محیط در ابتدای آن است دهه ی حاضر وعده های بیشتری را به عنوان دوره ای که بین قوانین خاص ژن ها و کارآمدی نشاسته گندم مشخص خواهند شد یا نگه می دارند منطقی است که پیش بینی کنیم که حداقل بعضی از این پیشرفت ها در فهم و درد در تشخیص ژن ها و در قسمت قابل توارث نطفه به فرصت های جدید مهم از لحاظ اقتصادی برای صنعت گندم و برای مصرف کننده های تولیدات محصولات گندم ، تفسیر خواهد شد

قدردانی : نویسندگان از peter Gras برای بحث های مفید Roge ,Heady برای کمک در جمع آوری مرور تصاویر میکروسکوپی الکترون تشکر می کنند .