

نگارش: دکتر امیل نیمان - دکتر قوام‌الدین شریف - مهندس علی بامدادیان

نژادهای فیزیولوژیکی زنگ زرد گندم در ایران

Puccinia striiformis West. = *P. glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn.

بین گونه‌های مختلف زنگ گندم در ایران زنگ زرد از همه شایعتر و دارای اهمیت اقتصادی بیشتری است و تا زمانی که نوع مقاومی از گندم برای نواحی گندم خیز شمال ایران (از استپهای مغان تا گرگان) پیدا نشده و برای کشت توصیه نشود خسارت این بیماری بمحصول غله کشور همه ساله زیاد و قابل ملاحظه خواهد بود. خسارت سالانه بیماری را در این نواحی معمولاً تا ۳۵ درصد محصول گندم میتوان تخمین زد. در نواحی کوهستانی در طول کوههای البرز و زاگروس زنگ زرد همه ساله وجود داشته و هر ۴ تا ۵ سال شکل وبائی بخود میگیرد. در منطقه خوزستان نیز که گندم آبی کاشته میشود زنگ زرد اغلب مشاهده میشود ولی خسارت آن بعلا کوهستانها بودن دوره رشد و نمو گندم کم میباشد. در مناطق دیگر کشور (مناطق مرتفع مرکزی و جنوب شرقی) زنگ زرد بندرت اتفاق افتاده و اهمیت اقتصادی زیادی ندارد (۸ و ۶). در باره زنگهای گندم در ایران دامنه انتشار و اهمیت اقتصادی هر یک از آنها گزارشات دیگری نیز وجود دارد (۹ و ۱). تنها راه عملی برای جلوگیری از خسارت زنگ زرد و همچنین سایر زنگهای گندم کشت انواع مقاوم بزنگ میباشد. از سالها قبل بررسی و مطالعات لازم وسیله مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر جهت بدست آوردن ارقام گندم مقاوم بزنگ شروع شده که در نتیجه این بررسیها تا کنون واریته مقاوم اکوا (Akova) بدست آمده (۸) و در اثر توسعه کشت این رقم مقاوم خسارت زنگ زرد در نواحی شمال ایران در این پنج سال اخیر تا حدودی تقلیل پیدا کرده است. برای اینکه بتوان بطور اطمینان بخشی ارقام گندم مقاومی را بدست آورده و برای مدتی هر چه ممکن است طولانی تر جهت کشت در ناحیه ای توصیه نمود. لازمست که نوع و وسعت انتشار نژادهای فیزیولوژیکی زنگهای مختلف گندم را در آن ناحیه بررسی و تعیین نمود و در دنباله آن مرتباً آنها را تحت کنترل نگاهداشت.

از سال ۱۳۴۲ انستیتوی بررسی آفات و بیماریهای گیاهی با استفاده از اعتبارات سازمان برنامه بررسی و مطالعه در باره نژادهای فیزیولوژیکی زنگهای گندم را شروع نمود. در سال ۱۳۴۵ یعنی موقعیکه برای اولین مرتبه گلخانه‌های زنگ غلات مجهز و وسایل حرارت ثابت آماده بکار شدند امکان تعیین اولین نژادهای

فیزیولوژیکی بوجود آمد . در باره روش کار و نتایجی که تا کنون در این زمینه بدست آمده است در زیر شرح داده میشود .

روش بررسی

در حال حاضر برای بررسی و تعیین نژادهای فیزیولوژیکی زنگهای گندم معمولا از روش کار و ارقام استاندارد مورد استفاده گاسنر-اشترایب (Gassner-Straib) و فوکس (Fuchs) استفاده میشود (۴۳ و ۲). نمونههای زنگ زرد که از نقاط مختلف فرستاده شده و یا بوسیله خود ما جمع آوری میشود تا موقعیکه آزمایشهای تعیین نژاد در باره آنها شروع نشده بمنظور حفظ قوه نامیه آنها در کیسههای مخصوص کاغذی که قابل نفوذ هوا هستند در حرارت ۵ درجه سانتیگراد در یخچال نگاهداری میشوند . برای تعیین نژاد يك نمونه زنگ ابتدا از آن کشت تك جوشی (Einpustel-kultur) بعمل میآید. بدین طریق که از جوشهای تك قرار گرفته روی نمونه گندم رقم Michigan Amber که حساسیت عمومی زیاد نسبت بزنگ زرد دارد مایه زده میشود . پس از اولین عمل مایه زنی و ظهور جوشهای تازه زنگ روی رقم نامبرده مجدداً از جوشهای تازه تك قرار گرفته روی گندم همان رقم (Michigan Amber) تزریق میگردد تا کشت خالص زنگ بدست آید سپس با ازدیاد این کشت خالص باندازه کافی اسپر قارچ را برای آزمایشهای تعیین نژاد تهیه مینمائیم .

ارقام استانداردیکه از آنها برای آزمایشهای تعیین نژاد زنگ زرد گندم استفاده شده است بشرح

زیر میباشند :

ده رقم اصلی (کلاسیک)

- 1— Michigan Amber
- 2— Blé rouge d'Ecosse
- 3— Strubes Dickkopf
- 4— Webster
- 6— Vilmorin 23
- 7— Heines Kolben
- 8— Carsten V
- 9— Spaldings prolific
- 10— Chinese 166
- 11— Rouge prolifique barbu

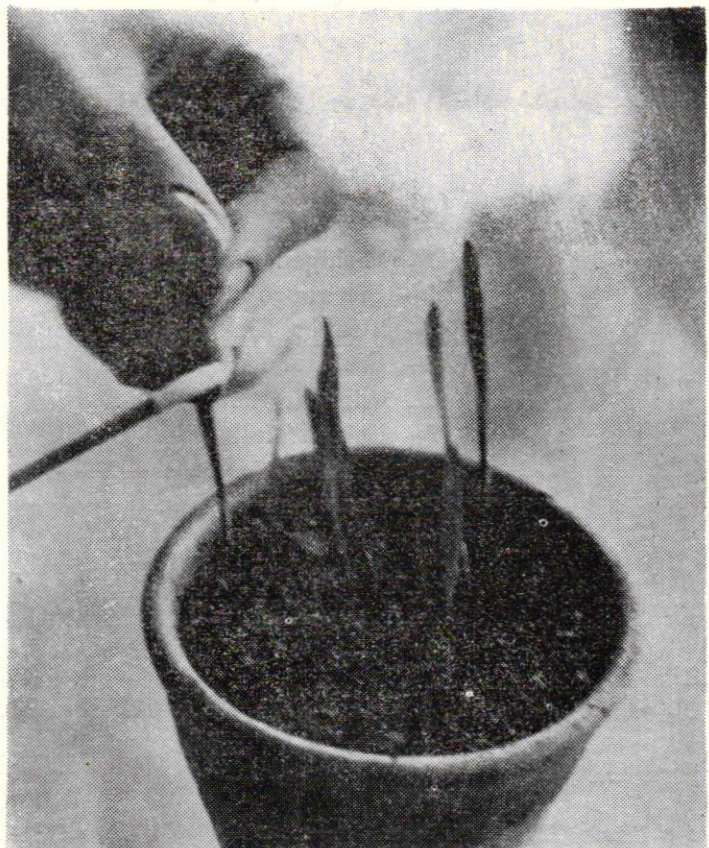
يك رقم تکمیلی

Lee

رقم شماره صفر *Triticum dicoccum tricoccum* که مورد استفاده فوکس (Fuchs) بوده در اختیار نمیشد (۳ و ۲) . همینطور رقم شماره ۵ *Holzapfels Früh* که فوکس آن را در موارد مشکوک بکار میبرد است دیگر در آزمایشهای تعیین نژاد مناسب تشخیص داده نشده (۴) و ما هم در آزمایشهای خود از آن استفاده نکرده ایم .

ارقام جو استاندارد که بوسیله فوکس و کجیوارا (Kajiwara) برای طبقه‌بندی و تعیین اصل و منشأ نژادهای زنگ‌زرد جو و علفهای خانواده گندمیان بکار میرفته است (۷) در مرکز اوین فقط در دست ازدیاد و نگاهداری میباشد. در حال حاضر ما در شرایطی نیستیم که نمونه‌های زنگ‌زرد را از این نقطه نظر بررسی نمایم ولی پس از ازدیاد بذور ارقام فوق در آینده اینکار نیز عملی خواهد شد.

بذر تمام ارقام گندم استاندارد مورد استفاده در آزمایشهای تعیین نژاد زنگ‌زرد گندم در مرکز انستیتو در اوین از مؤسسه بیولوژی براشوایک (Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig) آلمان- غربی گرفته شده و همه ساله در مزرعه آزمایشی انستیتو در مرکز اوین برای استفاده آزمایشهای گلخانه‌ای ازدیاد میشوند. برای آزمایش تعیین نژاد پنج گیاه از هر رقم گندم استاندارد در گلدانهای یک‌گانه که قطر قسمت بالای آنها ۹ سانتیمتر میباشد در درجه حرارت ۲۲ سانتیگراد رویانده میشوند. خاک مورد استفاده در گلدانها عبارت از دو قسمت خاک مزرعه و یک قسمت کمپوست (خاک برگ) میباشد. تمام گیاهان داخل گلدان در یک زمان با نمونه خالص و ازدیاد شده مورد نظر که منشأ آن یک جوش زنگ بوده است مایه زنی میشوند. برای مایه‌زنی در هر دفعه از میله‌های چوبی که یک سر آنها با قشری از پنبه قنداق پیچ شده، و قبل از آلوده کردن به هاگ (اسپر) زنگ قسمت پنبه پیچ را در محلولی از آگار نیم در هزار فرو برده استفاده مینمائیم (شکل ۱).

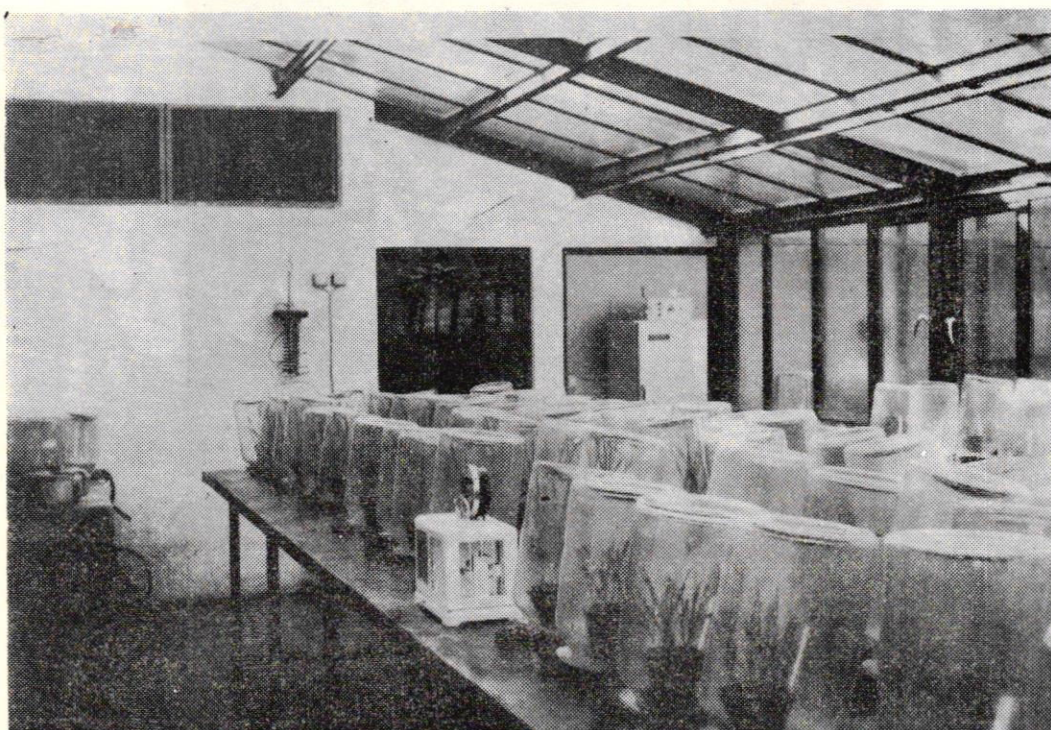


شکل ۱ - طریقه مایه زدن گندم با هاگهای زنگ بوسیله میله‌های چوبی که سر آن پنبه پیچ شده است

Abb. 1 Abimpfen der Rostsporen mittels Wattepinsel.

قبل از اینکه انتهای میله‌های چوبی پنبه پیچ شده و آلوده به هاگ را روی برگهای گندم مورد نظر بمالیم با گرفتن برگ بین دو انگشت و کشیدن انگشت با ملایمت روی سطح برگ قشر دومی روی برگ را برطرف مینمائیم .

یازده گلدان از گندمهای استاندارد که بطریق فوق مایه زنی میشوند در گلخانه زنگ که حرارت آن حدود ۱۶ درجه سانتیگراد است (شکل ۲) نگاهداری میشوند. درجه حرارت گلخانه در تابستان با



شکل ۲ - گلخانه زنگ زرد گندم در مرکز انستیتو در اوین

Abb 2 Gewächshaus zur Gelbrost-Testung in Teheran-Evin.

دمیدن هوای سرد و در زمستان بادمیدن هوای گرم توسط دستگاههای مخصوص بطور خودکار تنظیم میگردد بطوریکه حرارت گلخانه از حدود ۱۳-۱۷ درجه خارج نمیشود . بعلاوه در تابستان با ایجاد سایبان در سقف گلخانه زنگ و جلوگیری از تابش مستقیم آفتاب بداخل گلخانه از گرم شدن زیاد هوای داخل گلخانه جلوگیری میشود . برای ممانعت از پراکنده شدن هاگهای زنگ در اثر جریان هوای داخل گلخانه و در نتیجه جلوگیری از مخلوط شدن سوشهای مختلف زنگ و همچنین برای تأمین رطوبت کافی در اطراف نباتات

گلدانها را پس از تزریق تا موقع آمار برداری در داخل سرپوشهای شیشه‌ای قرار میدهیم (شکل ۳). پس



شکل ۳ - وضع قرار گرفتن گلدانهای تزریق شده زیر سرپوش شیشه‌ای
Abb. 3 Aufstellung der beimpften Weizen-Testpflanzen
unter Glasglocken im Rostgewächshaus

از ۴۸ ساعت که گلدانها کاملاً در زیر سرپوش بودند با قرار دادن سفالی در زیر یک طرف سرپوش به نباتات هوا میرسانیم. آب رساندن به نباتات داخل گلدانها باریختن آب در بشقاب زیر هر گلدان تأمین میگردد. از نباتات مایه زده شده پس از ۲-۳ هفته با استفاده از شکل و درجه آلودگی و ظهور علائم و مقایسه آنها با تیپ‌های استاندارد آلودگی آمار برداری بعمل می‌آید. تیمهای مختلف آلودگی گندم بزنگ بشرح زیر میباشد (۲):

- i - مصون بدون وجود هیچگونه علائم
- O - وجود کلروز (Chlorose) و یا نکروز (necrose) بدون وجود جوش (Pustule)

I = وجود کلروز یا نکروز و وجود جوشهای خیلی کوچک و پراکنده

II = وجود کلروز و تعداد کمی جوشهای کوچک

III = وجود کلروز و جوشهای زیاد

IV = بدون وجود کلروز ولی وجود جوشهای زیاد

علامت + یا - در جدول جهتی را که عکس العمل داده شده با آنظر فتمایل میشود نشان میدهد. آزمایش تعیین نژاد نسبت بهر نمونه حداقل دو مرتبه انجام میگردد. در مواردیکه نتایج آزمایش مشکوک باشد عمل تزریق روی تمام ارقام استاندارد و یاروی ارقامی که نتیجه مشکوک داده است آنقدر تکرار میشود تا نتیجه قطعی و روشن بدست آید.

با مقایسه تیپ آلود گیهای بدست آمده در اثر مایه زنی با تیپهای آلود گی استاندارد که وسیله فوکس (Fuchs) منتشر شده نژاد نمونه مورد آزمایش تعیین میگردد (۲).

از هر یک از نژادهای بدست آمده در کشور یک سوش کامل که تمام مشخصات نژاد ادر برداشته باشد نگهداری میشود تا در آزمایشهای تهیه انواع مقاوم گندم در مقابل زنگ از آن استفاده شود. برای زنده نگاه داشتن و اطمینان از خالص بودن آن سوش گاهگاهی آن را روی ارقام استاندارد مخصوص ارقمی که منحصراً حساس بوده یا آنهاییکه حساسیت بیشتری نسبت به سوش نشان میدهند مایه میزنیم تا زویش تازه و خالص تری در دست داشته باشیم. نتیجه کارهای انجام شده

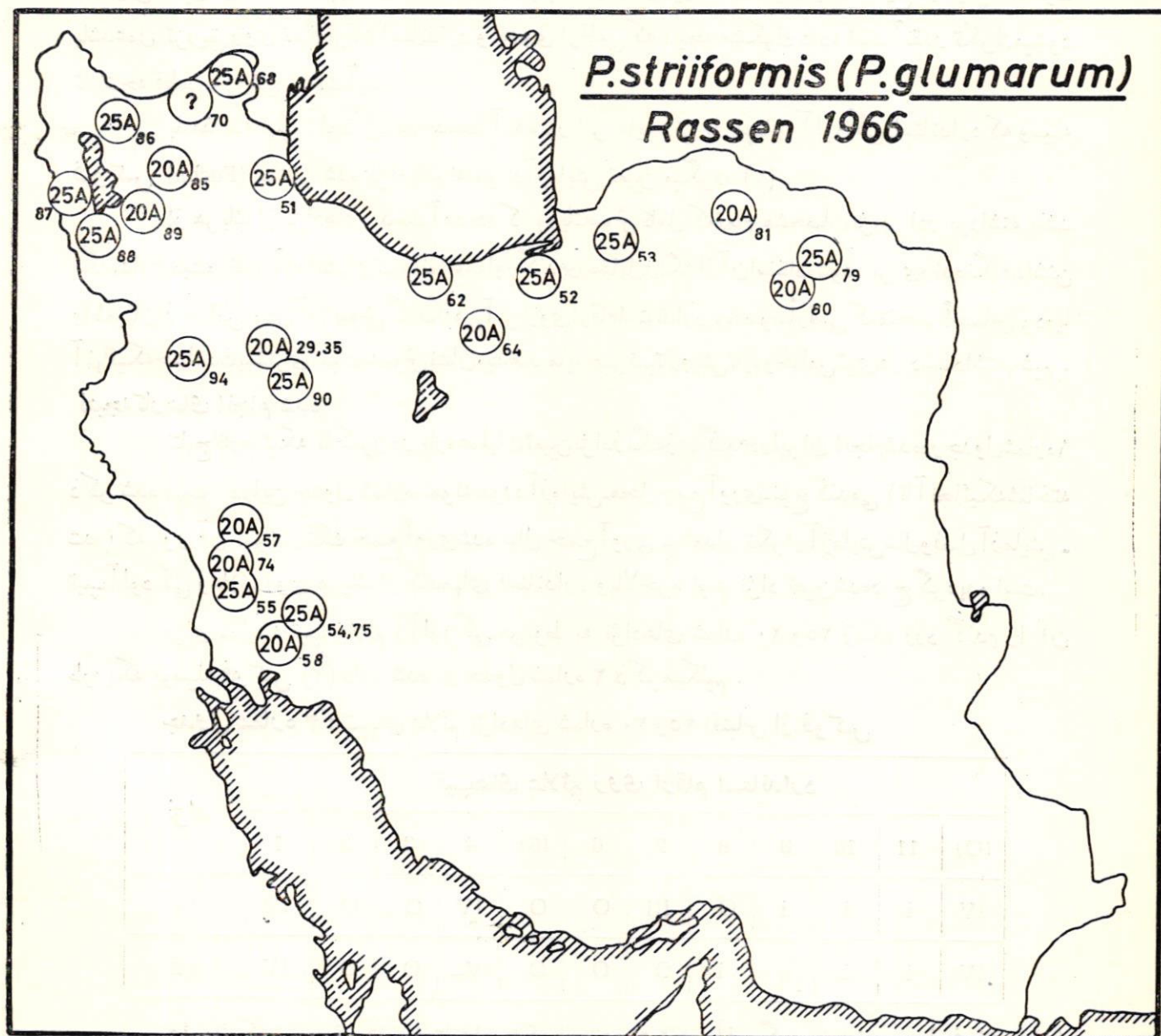
نتایج کارهاییکه تا کنون در باره عملیات تعیین نژاد زنگ زرد گندم در ایران انجام شده در جدول شماره ۱ ذکر شده است. در این جدول شماره نمونه مورد آزمایش محل جمع آوری نوع گندمی (تا آنجائیکه شناخته شده) که روی آن نمونه زنگ جمع آوری شده سال جمع آوری - تعداد تکرار آزمایش سال و فصل آزمایش - تیپ آلود گی و علائم روی هر یک از گندمهای استاندارد و بالاخره نوع نژاد تعیین شده درج گردیده است. برای مقایسه تیپ و علائم آلود گی مربوط به نژادهای شماره ۲۰ و ۲۵ زنگ زرد گندم را آن طوریکه بوسیله فوکس (۲) داده شده در جدول شماره ۲ ذکر میکنیم.

جدول شماره ۲: تیپهای علائم نژادهای شماره ۲۰ و ۲۵ اقتباس از فوکس

نژاد	تیپهای علائم روی ارقام استاندارد										
	1	2	3	4	(5)	6	7	8	9	10	11 (O)
۲۰	IV	O	O	IV	O	O	III	O	i	i	IV
۲۵	IV	O	O	IV-	O	O	O	i	i	i	IV

نژادهائیکه روی رقم گندم استاندارد تکمیلی "Lee" تولید آلود گی مینمایند بوسیله فوکس (۴) با اضافه کردن "A" بعد از شماره نژاد مشخص شده است.

بامقایسه تیپهای علائم در جدولهای ۱ و ۲ مشاهده میشود که نژاد اغلب نمونه‌های تیکه‌وسيله‌ما آزمایش شده کمی از نژادهای ۲۰A و یا ۲۵A منحرف شده و نزدیک بیکی از آنها قرار میگیرد یا اینکه بطور کلی مجموعه تیپهای علائم بین تیپهای نژاد ۲۰A و ۲۵A واقع میشوند (شماره ۶۲ و ۶۸ و ۷۴ و ۷۵ و ۸۸ و ۹۴) بعلاوه نژاد نمونه شماره ۷۰ جمع آوری شده از مغان هنوز روشن نیست. این نژاد بین نژادهای شماره ۱A و ۳۷A قرار میگیرد. نمونه این نژاد برای تشخیص قطعی به مؤسسه بیولوژی برانشوايگ آلمان فرستاده شده است. در نقشه انتشار نژادهای زنگ زرد ایران (شکل ۴) محل جمع آوری نمونه‌ها و نژاد مربوط داده شده



شکل ۴ - محل و مبدأ نمونه‌های زنگ زرد آزمایش شده در سال ۱۳۴۵ = O نژاد فیزیولوژیکی هر نمونه
Abb. 4 Herkunft der 1966 geprüften Gelbrost-proben aus Iran. O = Rassenzugehörigkeit

است. بطوریکه نقشه نشان میدهد در نواحی بحر خزر نژاد A ۲۵ تفوق دارد ولی در آینده باید روشن شود که آیا این وضع در آن نواحی قطعی است. در سایر نواحی کشور تا اینجا که مطالعه شده است هر دو نژاد A ۲۰ و A ۲۵ بطور مساوی وجود دارند. وجود نژاد A ۲۰ تا کنون در تمام نواحی دریای مدیترانه و جنوب شرقی اروپا به ثبوت رسیده است و نژاد ۲۵ نیز از ترکیه اسم برده شده است (۴۹). بطوریکه ملاحظه میشود هر دوی این نژاد مناطق گرمسیری را ترجیح میدهند. همینطور نژاد A ۲۰ قبلاً در سالهای ۱۳۳۹ و ۱۳۴۰ بوسیله فوکس از دو ناحیه ایران جمع آوری شده است. بعلاوه فوکس در سال ۱۳۳۸ از روی يك نمونه جمع آوری شده از کرج نژاد ۵۵ را پیدا کرده است. این نژاد زنگ زرد گندم بیشتر در نواحی معتدل و مرطوب اروپا وجود دارد.

از کشورهای همسایه ایران در افغانستان نژادهای ۳۱ و ۵۳/۲۷ و در ترکیه علاوه بر نژاد ۲۵ نژادهای ۱۹ و ۵۵/۳ اسم برده شده است (۴۹) و از نواحی جنوبی روسیه و عراق و پاکستان غربی تا کنون برای ما نژاد زنگ زردی شناخته نشده است.

آزمایشهای تعیین نژاد زنگ که شرح داده شد اولین قدمهایی است که در این زمینه در ایران برداشته شده است. در حال حاضر بعلت وجود اشکالات فنی مثلاً کمی کادر - کمی جا در گلخانه - در دست نداشتن چند گندم استاندارد آزمایشی - زود از بین رفتن قوه نامیه نمونه های زنگ در شرایط آب و هوایی ایران وعدم وجود وسایل و امکانات برای کشت تک هاگی کار تعیین نژادهای زنگ بکندی پیش میرود. امید است که در آینده بتدریج اشکالات موجود برطرف شده و در این زمینه پیشرفتهای سریعی انجام گیرد تا کمک مؤثری در راه بدست آوردن انواع مقاوم در مقابل زنگهای مختلف غلات شده باشد. برای منابع مورد استفاده بمتن آلمانی مراجعه شود.