

نگارش : دکتر امیل نیمان، دکتر قوام الدین شریف و مهندس فیروز ابراهیم نسبت

بررسی مقاومت انواع توتون در مقابل بیماری سفیدک دروغی

بیماری سفیدک دروغی توتون که عامل آن قارچی است بنام *Peronospora tabacina* Adam. اولین بار در سال ۱۸۹۰ در استرالیا مشاهده گردید و اکنون یکی از مهمترین بیماری‌های توتون این کشور است. این بیماری در سال ۱۹۳۱ در ایالات متحده آمریکا و اواخر سال ۱۹۵۸ در یکی از گلخانه‌های انگلستان مشاهده شد و در مدت کوتاهی بکلیه مناطق توتونکاری اروپا تا اوکراین و قفقاز گسترش یافت و سبب خسارات شدید در مزارع توتون گردید (۱۲ و ۲).

در خرداد ماه ۱۳۴۱ این بیماری در اطراف رشت مشاهده گردید و در طول تابستان به تمام مناطق توتونکاری گیلان و قسمتی از مازندران سرایت کرد (۱۰) و در سال ۱۳۴۲ در مناطق توتونکاری گرگان و آذربایجان نیز مشاهده شد. بعلت وجود انواع توتون حساس محلی در سواحل بحر خزر سطح زیر کشت در طول دو سال تا $\frac{1}{3}$ کاهش یافت.

مبارزه شیمیائی با بیماری سفیدک دروغی توتون در استان گیلان بعلت شرایط مخصوص جوی (بارندگی فراوان و بالا بودن درصد رطوبت نسبی) و پراکندگی و کوچ بودن مزارع و محصور بودن آنها از جنگل نتیجه مطلوب نداد لذا مؤسسه کل انحصار دخانیات ایران در سال ۱۳۴۳ نوع توتون قسمتی از مزارع توتونکاری گیلان و در سال ۱۳۴۴ نوع توتون تمام سطح زیر کشت این منطقه را با یک نوع مقاوم به بیماری سفیدک دروغی توتون عوض کرد. نظر بشرایط خاص منطقه گیلان و مشکل مبارزه با این بیماری این فکر بوجود آمد که در اثر دو رگ گیری انواع توتون حساس و مرغوب محلی با انواع توتونهای مقاوم خارجی که در شرایط ایران کیفیت خوب ندارند باید نوع توتونی بدست آورد که هم دارای کیفیت خوب و هم مقاوم به بیماری سفیدک دروغی باشد. دو رگ گیری بین انواع مقاوم و انواع حساس و آزمایش درجه مقاومت به بیماری و بررسی نتایج آن آزمایشها با همکاری توأم انستیتوی بررسی آفات و بیماریهای گیاهی و مؤسسه کل انحصار دخانیات ایران بعمل آمد. چون آزمایشهای مزرعهای در شرایط طبیعی از نظر بعد زمان و عدم اطمینان بآلودگی طبیعی بتنهائی کافی بنظر نمیرسید لذا بررسی ابتدا در شرایط آزمایشگاهی و گلخانه‌ای با مایه زنی مصنوعی انجام و سپس برای تأیید در شرایط طبیعی اقدام گردید. آزمایش برگهای

اولیه (Cotyledon test) روش مناسبی است از ایسارد و شیلتز Izzard & Schilz (۱۳) که در اروپا با آن روش اقدام میشود و در ایران نیز آزمایشهای آزمایشگاهی با این روش انجام شده است. در این مقاله نتایج آزمایشهای گلخانه‌ای و آزمایشگاهی که در پائیز و زمستان ۱۳۴۳ و آزمایشهای صحرایی که در بهار و تابستان سال ۱۳۴۴ انجام شده بشرح زیر گزارش میگردد:

۱- پیدا کردن روش آلودگی مصنوعی با پرونوسپرای توتون برای شرایط جوی ایران و بررسی روش سایر آزمایشها.

- ۲- بررسی توتون هیبرید نسل دوم (F₂) که وسیله مؤسسه انحصار دخانیات تهیه شده است.
- ۳- آزمایش انواع توتونهای ایران (توتون چپق - توتون تنباکو - توتون سیگار) از نظر تعیین درجه حساسیت آنها در مقابل بیماری سفیدک دروغی توتون.
- ۴- بررسی مقاومت گونه‌های زراعی و غیرزراعی خانواده بادمجانیان بمنظور پیدا کردن میزبان احتمالی برای قارچ عامل سفیدک دروغی توتون.

بررسیهای انجام شده

الف - آزمایشهای صحرایی

آزمایشهای صحرایی روی ده نوع توتون ایرانی و خارجی در سال ۱۳۴۴ با همکاری آقای مهندس میرکمالی همکار مجری بررسی در آزمایشگاه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی بندر پهلوی و متخصصین ایستگاه بررسی احمد گوراب رشت اجرا گردید.

روش آزمایش: بندر برای این آزمایشها وسیله مؤسسه انحصار دخانیات تهیه و در اختیار ایستگاه قرار گرفته است. نشاء کاری از تاریخ ۴۴/۲/۲۰ لغایت ۴۴/۳/۴ انجام گردید. این بررسی در ۱۰ تکرار انجام شد و در هر تکرار تمام انواع مورد بررسی بطور یکدیف در میان با نوع حساس (تراپوزان) کاشته شدند. علت کاشتن هر یک از انواع مورد بررسی در بین دوردیف توتون تراپوزان ۱ ایجاد آلودگی یکنواخت روی بوته‌های ردیف وسط بوده است. طول هر قطعه ۲۱ متر و فاصله بین ردیفها ۸۰ سانتیمتر، فاصله بوته‌ها بر حسب روشهای زراعی معمول محل (جدول شماره یک) بوده لذا تعداد بوته در هر ردیف متفاوت بوده است.

آماربرداری از وضع آلودگی مزرعه در تاریخ ۴۴/۵/۲۴ طبق جدول شاخص زیر صورت گرفته:

صفر = عدم آلودگی

- ۱ = آلودگی کم منحصربه بر گهای زیرین بوته
- ۲ = آلودگی زیاد منحصربه بر گهای زیرین بوته

۳ = آلودگی کم روی برگهای وسط و قسمت فوقانی بوته

۴ = آلودگی زیاد در روی برگهای وسط و قسمت فوقانی بوته

منظور از آلودگی وجود لکه باردار قارچ در روی برگ میباشد.

وضع رویش توتون بعلت آلودگی شدید خاک مزرعه به نماتود مولد غده در ریشه (*Meloidogyne*)

یکنواخت نبود و همچنین توتون تنباکو نیز بعلت رشد کم و کاهش فاحش اندازه برگها نسبت بمناطق معمولی

کشت تنباکو آمار برداری نگردید. محاسبه و تجزیه و اریانس طبق روش آزمایش توکی Tukey - Test

از کتاب روشهای آماری سندکور Snedecor (۱۵) صورت گرفته است.

جدول شماره ۱ - آزمایش صحرائی بررسی انواع توتون در مقابل بیماری سفیدک دروغی

انواع توتون	فاصله بوته ها در روی ردیف بسانتمتر	آلودگی		اختلاف معنی دار با احتمال P=5%
		متوسط از درجه صفر تا چهار	نسبی %	
توتون چپق	۵۰	۱/۶۶	۱۱۷	
تیکلاک ۲۳	۲۰	۱/۶۴	۱۱۶	
ترا بوزان يك	۲۵	۱/۴۲	۱۰۰	
سامسون ۳۷	۲۰	۱/۳۰	۹۲	
باسما ۳۱	۱۵	۰/۶۰	۴۲	
فیکسد . آ. يك	۷۰	۰/۰۲	۱	
بل ۶۱-۱۲	۷۰	۰/۰۱	۱	
اس . او . يك	۷۰	۰/۰۱	۱	
سوماترا مقاوم	۳۵	.	.	
بارلی پی . ار ۱۴۴	۷۰	.	.	

نتیجه

انواع توتون مورد آزمایش را میتوان از لحاظ درجه مقاومت بترتیب بسه گروه تقسیم کرد که

این گروه ها با همدیگر دارای اختلاف معنی دار هستند ولی انواع داخل هر گروه با همدیگر اختلاف

معنی داری ندارند .

این سه گروه عبارتند از:

گروه اول توتونهای حساس : توتون چپق - تیکالاک ۲۳ - ترا بوزان یک و سامسون ۳۷ (انواع توتونهای ایرانی).

گروه دوم توتونهای کمی مقاوم : باسما ۳۱

گروه سوم توتونهای مقاوم : فیکسد آ-یک، بل ۱۲-۶۱، اس - او - یک، سوماترا مقاوم و بارلی پی - ار ۱۴۴.

ضمناً انواع توتون مورد بررسی از خزانه بزمین اصلی بطور سالم منتقل شد و موقع نشاء کاری بهوای گرم بر خورد نمود و از طرفی بعلت کشت نوع مقاوم ویرجینیا در استان گیلان درصد آلودگی اصولاً پائین بود لذا توتون صدر صد حساس ترا بوزان که بعنوان شاهد در آزمایشها داخل شده بود آلودگی شدید نشان نداد و آلودگی منحصر به برگهای تحتانی بود. همچنین این انواع در شرایط طبیعی تهران در اوین کاشته شده بود و بوسیله باران مصنوعی آبیاری میشدند و توتونها با کنیدی قارچ پر نوسپورا آلودگی مصنوعی شد ولی بعلت گرمی هوا علائمی نشان نداد و در مهر و آبان ماه این آزمایش روی برگهای جوانیکه در اثر قطع بوته ها سبز کرده بودند تکرار شد ولی باز هم هیچگونه آلودگی بوجود نیامد.

ب - آزمایشهای گلخانه ای

روش آزمایش: این آزمایشها در بهار سال ۱۳۴۴ در گلخانه های انستیتو واقع در اوین انجام گردید. از هر یک از ارقام توتونهای مورد بررسی تعداد ۹ بوته در ۳ گلدان و در هر گلدان تعداد ۳ بوته نشاء کاری و در مرحله ۳-۵ برگگی در زیر پوشش پلاستیکی که رطوبت لازم وسیله گونیهای مرطوب کف این پوشش تأمین میگردد قرارداد شده و دو مرتبه بفاصله یکروز با کنیدیهای تازه قارچ پر نوسپورا تا باسینا اسپرپاشی گردیده و تا آلودگی مصنوعی زیر این پوشش مرطوب نگهداری شدند.

آمار برداری طبق روش و شاخص زیر انجام گردید :

صفر = پشت برگها بدون باردهی قارچ

۱ = » » با باردهی خیلی ضعیف

۲ = » » ضعیف

۳ = » » نسبتاً شدید

۴ = » » کاملاً شدید

درجه آلودگی هر یک از برگها با شاخص فوق تعیین و میانگین برای برگهای ۹ بوته تعیین گردید. این بررسی بانوع شاهد ترا بوزان یک مقایسه و نتیجه در جدول شماره ۲ مشخص شده است. بعلاوه هر کدام از انواع که مقاومت نشان داده و لکه های بدون باردهی و مرده بقطر ۲-۳ میلیمتر تشکیل داده بودند در آمار برداری منظور شدند.

میانگین حرارت در طول آزمایش ۱۹ درجه سانتیگراد حداکثر حرارت ۲۷ درجه سانتیگراد و حداقل حرارت ۹ درجه سانتیگراد بوده است.

جدول شماره ۲ - آزمایشهای گلخانه‌ای روی انواع مختلف توتون (درجه حرارت در طول آزمایش: متوسط ۱۹ حداکثر ۲۷ و حداقل ۹ درجه سانتیگراد)

انواع توتون	تعداد برگ مورد بررسی	آلودگی		تعداد برگهای نکر و تیک	اختلاف معنی‌دار با احتمال $P=5\%$
		نسبی %	متوسط از درجه صفر تا چهار		
تراپوزان يك	۴۵	۱۰۰	۲/۷۰	۱	
فیکسد . آ. يك	۳۹	۶۳	۱/۷۰	۰	
اس . او . يك	۳۰	۵	۰/۱۳	۲	
ویرجینیایکس مقاوم	۲۹	۱	۰/۰۳	۳	
بل ۱۲-۶۱	۳۷	۰	۰	۰	
بارلی. پی. ار. ۱۴۴	۳۵	۰	۰	۸	

نتیجه

بطوریکه جدول ۲ نشان می‌دهد انواع اس . او . يك ، ویرجینیای مقاوم ، بل ۱۲-۶۱ و بارلی پی - ار ۱۴۴ بسیار مقاوم ولی شاهد که تراپوزان يك می‌باشد بسیار حساس به بیماری و فیکسد آ . يك در مقایسه با شاهد بسیار حساس می‌باشد . ضمناً بعضی از انواع در شرایط مخصوص منطقه‌ای و در اثر عامل تغذیه نبات بعنوان عکس‌العمل نسبت به آلودگی (۹ و ۱۴) لکه‌های مرده (نکر و تیک) بدون باردهی بخصوص روی برگهای نوع بارلی پی - ار ۱۴۴ نشان دادند . همچنین آزمایشهایی با همین انواع در گلخانه در شرایط دیگری (بدون قراردادن گلدانها در زیر پوشش پلاستیکی) انجام گردید و نتیجه شبیه جدول شماره ۲ بود . بعلاوه آزمایشهایی برای تعیین درجه حساسیت انواع توتون چپق و تنباکوی نقاط مختلف ایران که با شرایط و روش گلخانه‌ای که شرح داده شده انجام گرفته و نتایج در جدول شماره ۳ مندرج است .

جدول شماره ۳- آزمایش گلخانه‌ای انواع توتون چیق و تنباکوی نقاط مختلف ایران علیه بیماری سفیدک دروغی توتون (درجه حرارت در طول آزمایش : متوسط ۱۶-۱۷ ، حد اکثر ۳۲-۲۷ و حد اقل ۹-۱۱ درجه سانتیگراد)

نوع و محل کشت توتون	متوسط آلودگی از درجه صفر تا چهار	اختلاف معنی دار با احتمال P=5%	نوع و محل کشت توتون	متوسط آلودگی از درجه صفر تا چهار	اختلاف معنی دار با احتمال P=5%
الف - توتون چیق	۴/۰		ب- توتون تنباکو	۴/۰	
کانی کبود سقز	۴/۰		پشتکوه گلپایگان	۴/۰	
لاری سقز	۴/۰		قوریجان »	۴/۰	
مهاباد	۴/۰		کاشان	۴/۰	
سفید رود سقز	۳/۸		کنجیدجان گلپایگان	۴/۰	
سلدوز رضائیه	۳/۷		طمس	۳/۸	
لاهیجان رضائیه	۳/۷		ارداک مشهد	۳/۸	
اشنویه رضائیه	۳/۶		شاهرود	۳/۷	
آذرشهر	۳/۳		بیدهند گلپایگان	۳/۷	
کانی کبود سقز	۲/۹		بابا سلطان	۳/۷	
تویسرکان	۲/۵		برازجان	۳/۷	
			اصفهان	۳/۰	
سردشت	۲/۳		خمین گلپایگان	۲/۴	
معدل	۳/۴		معدل	۳/۴	

تراپوزان بعنوان شاهد که در بررسی توتون چیق و تنباکو بکار رفته بود با درجه ۴ آلوده شده بود.

نتیجه

بین متوسط آلودگی توتون چیق و تنباکو یعنی ۳٫۴ برای تنباکو و ۳٫۴ برای توتون چیق هیچگونه اختلاف معنی داری وجود ندارد و این نشان میدهد که درجه حساسیت توتون چیق و تنباکوی نقاط مختلف ایران تقریباً یکی است اختلاف درجه حساست توتون چیق و تنباکو نسبت بشاهد یعنی تراپوزان یک کم میباشد . این توتونها نسبت به تراپوزان کمی مقاومتر هستند . در بهار سال ۱۳۴۴ آزمایشهایی بمنظور تعیین چگونگی حساسیت سایر گیاهان خانواده *Solanaceae* در مقابل پرنسپورا برای پیدا کردن

امکان میزبان بودن آنها انجام گرفت.

گونه‌های زیر در آزمایشهای گلخانه‌ای مورد استفاده قرار گرفته :

Nicotiana megalosiphon

« *glutinosa*

« *clevelandii*

Solanum nigrum

تاجری

« *demissum*

« *melongena*

بادمجان

Datura metel

« *stramonium*

Lycopersicum esculentum

گوجه فرنگی

Capsicum annuum

فلفل

Petunia hybrida

اطلسی

ازهر کدام از گونه‌های فوق الذکر تعداد ۹ بوته درسه گلدان با پاشیدن اسپر پرنوسپورا و قرار دادن گلدانها در زیر پوشش و در شرایط مرطوب مورد استفاده قرار گرفت و بعلت نبودن جا آزمایش تمام گونه‌ها در یک زمان امکان نداشت . حد متوسط حرارت در طول زمان بررسی ۲۰ درجه سانتیگراد و حدا کثر بین ۲۵-۲۶ و حداقل ۵-۱۰ درجه سانتیگراد بوده است .

برای تأیید آزمایشهای ماسفلر Massfeller (۸) و کربر Kröber مجدداً *Petunia hybrida* (اطلسی) و *Capsicum annuum* (فلفل) آزمایش شد و متوسط درجه حرارت در طول آزمایش ۱۷ و حدا کثر ۲۱ و حداقل ۱۲ درجه سانتیگراد بود .

نتیجه

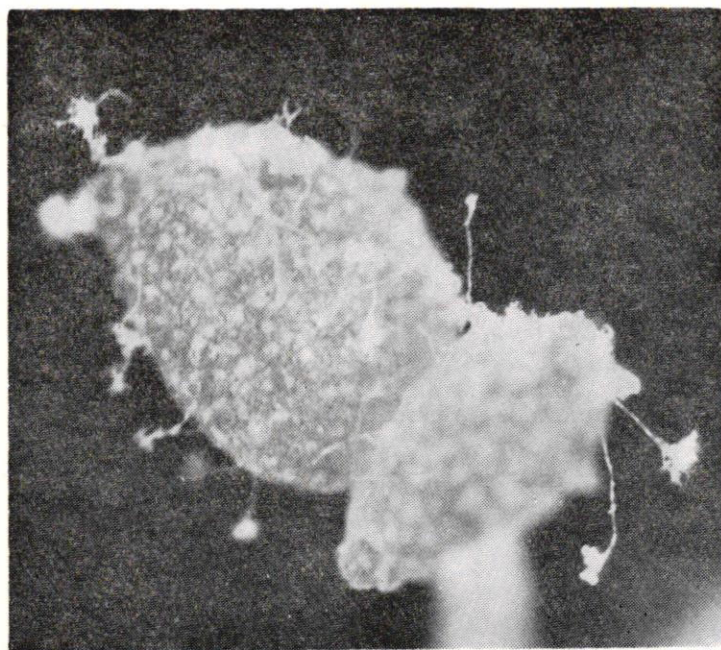
از انواع فوق فقط *Nicotiana glutinosa* و *N. clevelandii* بترتیب با درجات ۴ و ۲/۲ آلوده شده بودند بقیه انواع هیچگونه لکه نکروتیک یا آلودگی نشان ندادند و در این آزمایشها شاهد (تراپوزان یک) با درجه ۴ آلوده شده بود .

ج - آزمایش برگهای اولیه

آزمایش مقاومت انواع توتون در مرحله برگهای اولیه (Cotyledon) اولین مرتبه توسط ایسارد و شیلتز Schiltz & Izard (۱۳) پایه گذاری شده و بعد بوسیله پاولیک Pawlik و اشمیت Schmid و کراوس Krauss و اشپراو Sprau تکامل یافته است . در ایران با توجه بامکانات موجود آزمایشهای مقدماتی انجام شد و آزمایش برگهای اولیه بشرح زیر انجام گردید :

روش آزمایش بذور توتون (پدر و مادر و هیبرید آنها و انواع شاهد) از مرکز آزمایشی تیر تاش واقع در بهشهر تهیه شده و قبل از آزمایش با آب اکسیژنه بغلظت ۰/۰۴٪ بمدت ۲۰ دقیقه ضد عفونی میگردیدند.

برای آزمایش تعداد یکصد دانه بذر از هر نوع را در پشتك پتری بقطر ۹ سانتیمتر روی دو ورقه کاغذ صافی از نوع نمره (Schleicher & Schüll, Nr. 595) قرار داده و با ۲/۴ میلی لیتر آب مقطر مرطوب نموده سپس درب پشتكها را بسته و آنها را (برای جلوگیری از تبخیر بلب پشتكها مخلوطی از وازلین و پارافین مالیده میشود) در انکوباتور (تـرموستات) در ۲۶-۲۷ درجه سانتیگراد قرار میدهیم و روشنائی لازم برای رشد بذور بوسیله لامپ فلورسانس که در بالای انکوباتور نصب شده تهیه میگردد. بعد از رشد بذور (بعد از ۵ الی ۷ روز) با کمک ترازوی حساس مقدار ۵۰۰ میلی گرم مخلوط آبی کنیدیهای تازه سفیدك دروغی توتون بغلظت یکصد هزار اسپر در سانتیمتر مکعب بمرگهای اولیه پاشیده میشود سپس پشتكها در انکوباتوری که درجه حرارت آن شبها ۱۶ درجه و روزها ۲۴ درجه سانتیگراد بوده و روشنائی مصنوعی دائم برای آن تأمین شده قرار میگیرند بعد از ۲۴ ساعت مجدداً اسپرپاشی تکرار میشود. طبق آزمایشهای مکرر دوره نهفتگی قارچ بعد از ۶-۷ روز پایان یافته و علائم بیماری ظاهر میگردد (شکل ۱). پس از



شکل ۱- برگهای اولیه (Cotyledon) نوع توتون حساس با
باروری کنیدی پرنوسپورا

Abb.1. Keimblätter einer anfälligen Tabak-Sorte mit Konidien-Fruktifikation von
Peronospora tabacina

اینمدت آماربرداری و شمارش میشود . چون قوه نامیه کلیه انواع با همدیگر یکسان نمیباشد (قوه نامیه بین ۶۰-۹۸ درصد) لذا آلودگی هر طشتک نسبت بتعداد سبز کرده محاسبه میگردد . هر کدام از طشتکها در سه مرتبه تکرار میگردد . محاسبه های آماری طبق تجزیه واریانس وینکلت Winkelt transformation و روش آزمایش توکی Tukey - test (۱۵) انجام میشود .

رجوع شود به جدول شماره ۴ در متن لاتین بررسی انواع توتون و هیبرید آنها با روش آزمایش دوبرگ اولیه .

بحث در نتایج حاصله

الف - روشهای بررسی

هریک از روشهای آزمایشی که بکار رفته دارای محاسن و معایبی است بشرح زیر :

آزمایشهای صحرایی

محاسن: وضع حقیقی انواع توتون وبخصوص انواع مقاوم مورد نظر از نظر اختلاف رشد، تعداد برگ در هر بوته ، شکل برگ ، آرایش گل ، وضع بوته وحساسیت در مقابل سایر بیماریها ، ایجاد لکه های نکروتیک در اثر حمله سفیدک دروغی ، مقاومت نسبی (۱۹۸ و ۱۴۹) وغیره در آزمایشهای مزرعه ای در تحت شرایط طبیعی کاملاً معلوم میشود .

معایب: ۱- طول زمان برای انجام آزمایش (یک فصل رویشی) کار زیاد برای تهیه زمین ومسئله حفظ آلودگی هیبریدها در خزانه مخصوصاً اگر تعداد هیبریدها زیاد باشد مشکلاتی را در آزمایشهای صحرایی ایجاد خواهد کرد .

۲- تغییرات جوی مثلاً بالا رفتن گرمای تابستان و خشکی هوا موجب عدم اطمینان بآلودگی طبیعی خواهد بود.

۳- در صورت نزدیک نبودن مزارع آزمایشی بمناطق آلوده طبیعی اگر شرایط جوی مساعد هم باشد امکان انتشار اسپر قارچ از طریق باد بطور یکنواخت ومنظم در مواقع حساس بسیار کم است درچنین وضعی ممکن است انواع حساس که بعنوان شاهد کاشته شده خود باندازه کافی آلودگی پیدا نکرده ودر نتیجه آماربرداری را دچار اشکال وبی اثر نماید وهمچنین اینگونه آزمایشها مستلزم کشت وآزمایش تعداد خیلی زیادی بوته میباشد تا اختلافاتی که در آماربرداری پیش میآید قابل توجیه بوده و نتایج قابل اعتماد باشند.

۴- اگر در شرایط طبیعی مزارع آزمایشی آلوده نگردد و مصنوعاً اقدام باسپر پاشی وتلقیح مصنوعی شود اینعمل خطر آلودگی حتمی مزارع اطراف را دربر خواهد داشت و با توجه باینکه یکی از شرایط پیشگیری بیماری سفیدک دروغی از بین بردن کانونهای آلودگی طبیعی قبل از انتشار است لذا اقدام بچنین عملی دور از منطق خواهد بود ناچاراً برای انجام چنین آزمایشهایی دو راه وجود دارد یا باید

آزمایشهای مزرعه‌ای را بعد از فصل برداشت محصول توتون محول نمود و یا اینکه در مناطقی که از مزارع توتون دور هستند این کار را انجام داد. این بررسی در سال ۱۳۴۴ در اوین تهران انجام گرفت و گرمای شدید تابستان و خشکی هوا سبب محدود شدن آلودگی و بی نتیجه ماندن آزمایش گردید.

آزمایشهای گلخانه‌ای

محاسن: ۱- امکان مهیا کردن شرائط مساعد از نظر گرما، رطوبت و نور و غیره در پائیز و زمستان و بهار و تابستان بطوریکه بشود عواملی را که در طبیعت قابل کنترل نیستند در گلخانه تحت کنترل نگاهداشت. آزمایشهای گلخانه‌ای را موقعی میتوان در شرایط ایران و در تابستان انجام داد که گلخانه‌ها دارای دستگاههای خنك کننده باشند.

۲- در گلخانه‌ها همیشه آلودگی بطریق مصنوعی انجام میگیرد و بدین ترتیب میتوان شدت آلودگی را بیک میزان نگاهداشته و در نتیجه تعداد کمتری بوته را مورد آزمایش قرار داد.

۳- در گلخانه میتوان روی انواع توتون که متعلق بشرایط طبیعی متفاوتی هستند در یک شرایط عمل کرد و در مدت سه ماه از بذر پاشی تا نتیجه گیری تمام آزمایشها را روی نشاءهای جوان و سالم انجام داد.

معایب: ۱- گلخانه از حیث جا دارای محدودیتی است مثلاً برای آزمایش یک گونه توتون حداقل یکمتر مربع جالازم است.

۲- در گلخانه معمولاً از نباتات جوان استفاده میشود و بنابراین نتایجی که بدست میآید منحصرأ بانباتات جوان تطبیق نمیکند مگر اینکه آزمایشها و مشاهدات تکمیلی بتوانند نتایج حاصله را بسنین پیشرفته نبات عمومیت بدهند.

۳- در گلخانه‌هایی که روش آلودگی مصنوعی بکار میرود در صورتیکه عام-ل بیماری بصورت کنیدی زمستان گذرانی کند امکان آلودگی مناطق مجاور گلخانه در بهار کاملاً حتمی است و حتی اگر تمام جوانب احتیاط و دقت بکار رود جلوگیری از انتشار کنیدی امکان ناپذیر است و مزارع آلوده اطراف گلخانه کانونهای آلودگی مزارع توتون آن منطقه را تشکیل خواهند داد. در کشورهای خارج آزمایشهای گلخانه‌ای در زمستان و بهار در داخل مناطق توتونکاری مجاز نمیشد. در ایران هم اینگونه گلخانه‌ها نباید در مناطق مجاور بحر خزر ساخته شود.

آزمایش بر گمهای اولیه

محاسن: ۱- در این روش کنترل حرارت و رطوبت در شرایط مساعد (Optimum) میسر است.

۲- تهیه مخلوط آبی اسپر با غلظت مورد نظر بطور دقیق امکان پذیر است و چون آلودگی بطور دلخواه بوجود میآید لذا میشود با آزمایش تعداد خیلی از گیاهچه‌ها نتایج خوب و با ارزش بدست آورد.

۳ - دوره يك آزمایش در شرایط فعلی فقط ۱۵ روز بطول میانجامد .

معایب: ۱ - برای ایجاد شرایط مساعد نیاز به ترموستاتهای دقیق ومجهز بوسایل روشنائی است .

۲ - حساسیت انواع مختلف توتون در طول دوره رویشی نسبت به بیماری سفیدك دروغی متفاوت

میباشد بوته‌های مسن‌تر حساسیت کمتری دارند(۸) مطالعات ایساردوشیلتنس (۱۳) و کراوس Krauss و اشپراو Sprau و اشمیت Schmid و پاولیک Pawlik (۱۱) نشان می‌دهد که درجه حساسیت واریته‌های توتون در مقابل سفیدك دروغی در مرحله برگ‌های اولیه ومراحل بعدی که نبات مسن‌تر میشود مساوی میباشد نتایجیکه در اینخصوص در ایران از آزمایشهای مربوطه گرفته شده بعداً شرح داده خواهد شد . در مزرعه طبقات مختلف برگ‌های بوته بعلت وجود تغییرات کوچک در شرایط طبیعی (Microclimate) بدرجات متفاوت آلوده میشود. برگ‌های زیری بوته همیشه دارای شدیدترین علائم آلودگی هستند لذا باید شاخص آماربرداری از مزرعه را طوری انتخاب کرد که این نکته مورد توجه قرار گیرد . در گلخانه بعلت کوچک بودن نشاءها ونزدیک بودن آنها بخاك ونبودن طبقات مختلف آلودگی شرایط ونوع آلودگی یکنواخت است لذا میتوان شاخص آماربرداری را باطرز دیگری انتخاب کرد . در آزمایش برگ‌های اولیه چون آلودگی و شرایط آن کاملاً یکنواخت است لذا درصد آلودگی مورد نظر است . چون برای هر کدام از روشهای مختلف شاخص جدا گانه ای در نظر گرفته شده برای مقایسه نتایج آنها باید یکنوع را بعنوان شاهد (مثلاً ترابوزان يك) در آزمایشها در نظر گرفت .

ب - مقایسه نتایج حاصله

انواع ایرانی: آزمایشهای مزرعه ای و آزمایشهای برگ‌های اولیه (جدولهای يك و چهار) نشان میدهد که انواع ایرانی که در ایران کشت میشوند مانند تیکلاک ۲۳ ، ترابوزان ، سامسون ۳۷ در مقابل بیماری سفیدك دروغی مقاوم نیستند . نوع باسما ۳۱ که در آزمایش برگ‌های اولیه مزرعه مقاومت متفاوتی نشان داده یعنی در مزرعه مقاومتر بوده است ممکن است جزو انواعی باشد که در اثر رشد بوته وبالارفتن نبات حساسیت کمتری در مقابل بیماری نشان دهد .

انواع توتون چپق وتنبا کورا باید جزء توتونهای حساس یاخیلی حساس به بیماری قلمداد کرد لذا نمیتوان این انواع را در دو رگ گیری داخل نمود .

بعلت حساس بودن انواع توتون چپق ومخلوط بودن زراعت آن باتوتونهای سیگارد در آذربایجان غربی این امکان را بوجود میآورد که در اثر بی توجهی خزانهای توتونچپق آلوده شده وتشکیل کانوهای اولیه آلودگی را در این منطقه بدهد لذا باید همزمان باپیشگیری بیماری در این استان روی انواع توتون سیگار بخزانهای توتونچپق نیز توجه کامل بشود .

گونه‌های خارجی: بنا بر آزمایش‌هایی که در کشورهای دیگر روی انواع توتون اس-اویک، بل ۱۲-۶۱، ویرجینیا هیکس مقاوم، سوماترا مقاوم و بارلی پی-۱۴۴ انجام داده‌اند (۵ و ۱۶) آنها را مقاوم به بیماری تشخیص داده‌اند و مقاومت این انواع در بررسی‌های ما نیز مورد تأیید قرار گرفت و از بین آنها سوماترا مقاوم، بارلی پی-۱۴۴ بهتر از همه بوده و بل ۱۲-۶۱ در آزمایش‌های مذکور (جدول یک و دو) مقاومت بسیار زیاد نشان داد اما در آزمایش برگ‌های اولیه بررسی نشد که با آنها مقایسه شود. نوع فیکسد آیک در آزمایش برگ‌های اولیه و آزمایش‌های صحرایی مقاومت بیشتری نسبت به آزمایش‌های گلخانه از خود نشان داده و در گلخانه این نوع با مقایسه ترابوزان یک آلودگی قابل توجهی داشت و علت این حساسیت تاکنون معلوم نشده است.

دورگ گیری

۱۸ نوع هیبرید نسل دوم F₂ در آزمایش برگ‌های اولیه (جدول ۴) اغلب آلودگی متوسط نشان داده‌اند و از نظر حساسیت بین انواع مقاوم خارجی و انواع حساس ایرانی قرار دارند. نظر بغالب بودن صفت مقاومت بیماری (Dominant) تصور می‌رود هیبریدهایی که آلودگی آنها کمتر از ۰.۲۰٪ است برای آزمایش‌های بعدی با ارزش باشند.

مقایسه سه روش آزمایش (آزمایش برگ‌های اولیه-گلخانه‌ای-مزرعه‌ای) نشان داد که از نظر انتخاب انواع روش آزمایش برگ‌های اولیه مزیت دارد زیرا انواعی که مانند سوماترا مقاوم و یا بارلی پی-۱۴۴ در آزمایش برگ‌های اولیه حساسیت بسیار کم نشان داده بودند در آزمایشات مزرعه‌ای و گلخانه‌ای کاملاً مقاوم بوده‌اند. این نتیجه نشان می‌دهد که هیبریدهایی که در آزمایش برگ‌های اولیه فقط چند درصد آلودگی نشان دهند برای کشت در شرایط طبیعی کاملاً مناسب هستند.

نژادهای فیزیولوژیکی

نژادهای فیزیولوژیکی که در گذشته در امر اصلاح و تهیه گونه‌های مقاوم مثلاً در مورد گندم مقاوم بزنگ موجب عدم موفقیت‌های بیشماری شده بود تاکنون در مورد پرنوسپوراتا باسینا مشکلی بشمار نرفته است ولی بطوریکه قرائن نشان می‌دهد پرنوسپوراتا باسینا بشکل نژادهای مختلف ممکن است بروز نماید (۱۷-۶-۳). بنابراین در آینده این موضوع از جنبه فیتوپاتولوژیکی در ایران باید مورد توجه قرار گیرد و انواعی که بعنوان مقاوم انتخاب و کشت میشوند تحت کنترل قرار گیرند و تیپ‌های پرنوسپوراتا باسینا که روی این انواع پیدا خواهند شد در مقابل یک‌کردیف گونه‌های توتون مقاوم آزمایش گردند.

میزبان‌های پرنوسپوراتا باسینا

طبق نتایج حاصله در ایران *Nicotiana glutinosa* و *N. clevelandii* آلوده به

پرونوسپوراتا باسینا میشوند و شدت آلودگی در *N. glutinosa* بمراتب بیشتر است با اظهارات (۸) کروبر و ماسفلر Kröber & Maasfeller نوع *N. megalosiphon* پس از سه هفته از بذرافشانی آلوده میشوند و در مراحل بعدی رویش مقاومت نشان میدهد.

این نوع در مرحله ۳ تا ۵ برگی مورد آزمایش قرار گرفت و آلودگی روی آنها مشاهده نگردید. بنظر ترنوسکی و همکارانش (Ternovskii et al ۱۶) بروز لکه‌های نکروتیکی عکس العمل گیاه در مقابل آلودگی بیماری می‌باشد.

در آزمایش‌هایی که روی گونه‌هایی از خانواده بادمجانیان انجام گرفت مانند: گوجه فرنگی (*Lycopersicum esculentum*) مانیزدر تأیید آزمایش‌های کربر و ماسفلر Kröber & Massfeller آلودگی مشاهده نکردیم اما دو گونه دیگر اطلسی (*Petunia hybrida*) و فلفل (*Capsicum annuum*) که دو کارشناس مذکور توانسته بودند آلودگی روی آنها مشاهده کنند در بررسی‌های ایران هیچ‌گونه آلودگی نشان ندادند. ضمناً گونه دیگری از خانواده سولاناسه بنام تاجریزی (*Solanum nigrum*) که بیش از همه این انواع از نظر علف هرز بودن در مزارع توتون مناطق شمالی ایران اهمیت مخصوص دارد هیچ‌گونه آلودگی نشان نداد لذا اینگونه در مناطق توتونکاری شمال ایران بعنوان یک میزبان برای پرونوسپوراتا باسینا تلقی نمی‌گردد.

لازمست در اینجا از همکاری متخصصین مؤسسه کل انحصار دانیات ایران آقایان مهندس لطیفی، مهندس بختیاری نژاد، مهندس زافیر پلوس، مهندس ضیابری و مهندس صبری صمیمانه تشکر نمائیم. برای منابع مورد استفاده بمتن لاتین مراجعه شود.