

نگارش دکتر قوام الدین شریف ، دکتر امیل نیمان ، مهندس خلیل دهیار و مهندس غلامحسین شیرزادی

بیماری لکه قهوه‌ای گوشت میوه خربزه یا بوته میری خربزه ایوانکی

تاریخچه و مناطق انتشار بیماری

آنطوریکه زارعین ایوانکی عقیده دارند این بوته میری در سالهای زراعی ۱۳۱۹-۱۳۲۰ در مزارع خربزه کاری ایوانکی ظاهر شده و باعث زیان و ضررهای گرید و پس از زمستان سال ۱۳۲۱ که یخبندان شدیدی اتفاق افتاد خود بخود از بین رفت. مجدداً این بیماری در سال ۱۳۳۹ یعنی در ابتدای خشکسالی در ایوانکی بروز نمود و در سالهای ۴۰ و ۴۱ و ۴۲ که خشکسالی ادامه داشته بتدریج شدت پیدا کرد بنحویکه در سال زراعی ۱۳۴۲ حدود ۹۰ درصد بوته‌های خربزه در گرمسار و ایوانکی بیمار بودند و در سال ۱۳۴۳ یعنی پس از زمستان شدید سال ۱۳۴۲ بیماری بکلی و بطور ناگهان از بین رفت.

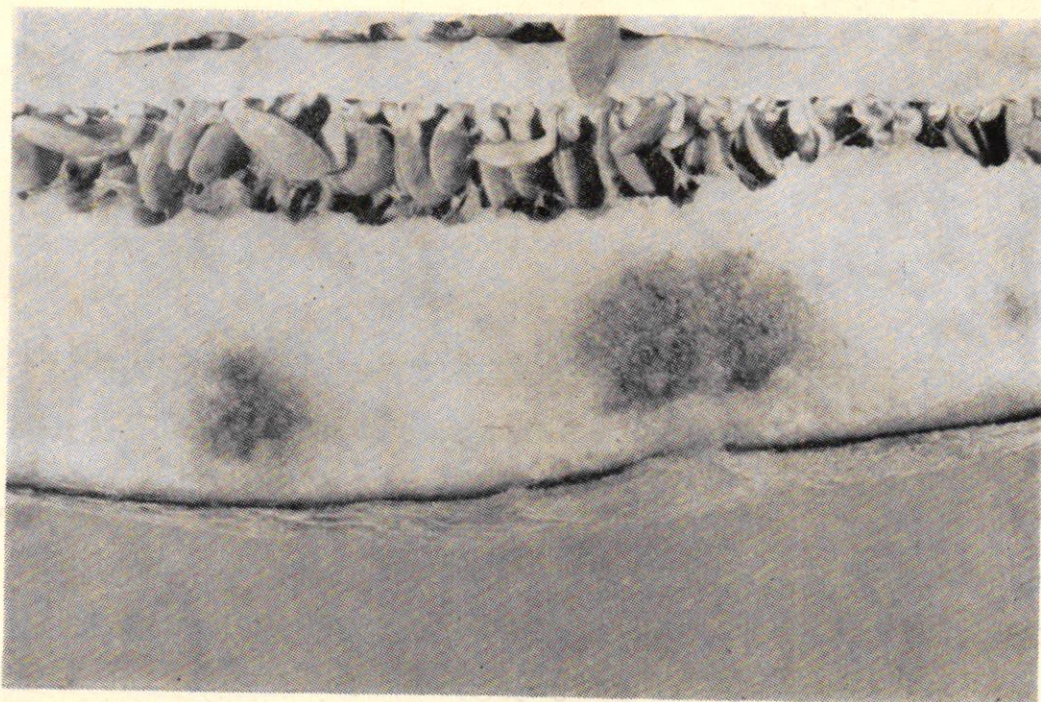
با گذشت زمان بوته میری جالیز ایوانکی که ابتدا در ایوانکی و گرمسار و سپس در ورامین و شهریار دیده شده بود بتدریج شبیه‌بان در نقاط دیگری از آنجمله در سال ۱۳۴۲ در آذربایجان و بنا بر گزارش دکتر شریف در همان سال در تربت حیدریه (محوالات) دیده شد و در سال ۱۳۴۳ يك بوته بیمار از ابارق کرمان بوسیله دکتر نیمان مشاهده گردید و بالاخره در سال ۱۳۴۵ قسمت عمده مزارع جالیز ساوه در اثر يك عارضه آبی که علائم آن شبیه بعلائم بوته میری خربزه ایوانکی بود از بین رفت.

علائم و مشخصات بوته میری ایوانکی

علائم روی ریشه

ریشه بوته‌های بیمار فاقد رشته‌های نازک آبکشی میباشند و اینطور بنظر میرسد که رشته‌های نازک آبکش خود را در اثر این بیماری از دست داده‌اند (شکل 1d). در صورتیکه ریشه بوته‌های سالم دارای رشته‌های نازک فرعی زیادی بوده که همراه ریشه اصلی در عمق خاک پیش می‌روند. در آوند های آبکشی ریشه وساقه ظاهراً تغییر رنگی دیده نمیشود.

پس از آنکه بوته بیمار از پای در آمد ریشه در اثر حمله عوامل پوسیدگی از قبیل فوزاریوم و ماکرو فومینا و غیره شروع بپوسیدن مینماید.



شکل ۱ a - لکه‌های قهوه‌ای داخل گوشت میوه خربزه
Abb. 1 a Durchschnitene Melonenfrucht mit braunen Flecken im Fruchtfleisch.

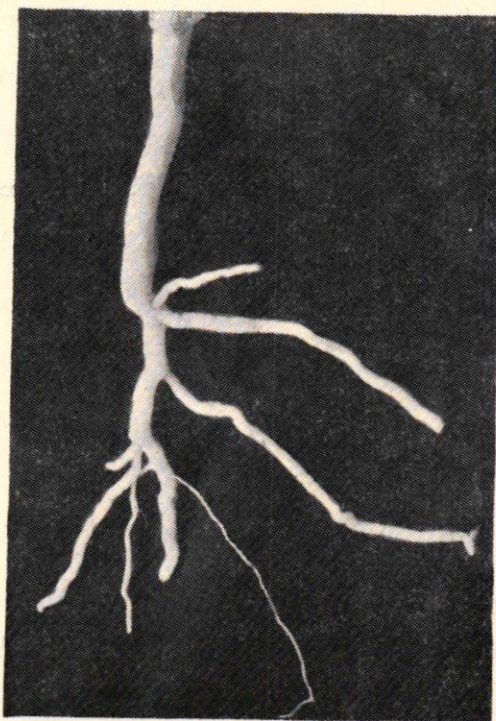


Abb. 1 d. Wurzel einer Eyvanekey- Kranken Melonenpflanze. Keine Ausbildung der Wurzelhaare und feinen Seitenwurzeln.

شکل 1d - ریشه يك بوته بیمار خربزه در ایوانکی. بطوریکه مشاهده میشود ریشه‌های نازک در اطراف انشعابات اصلی ریشه تشکیل نشده

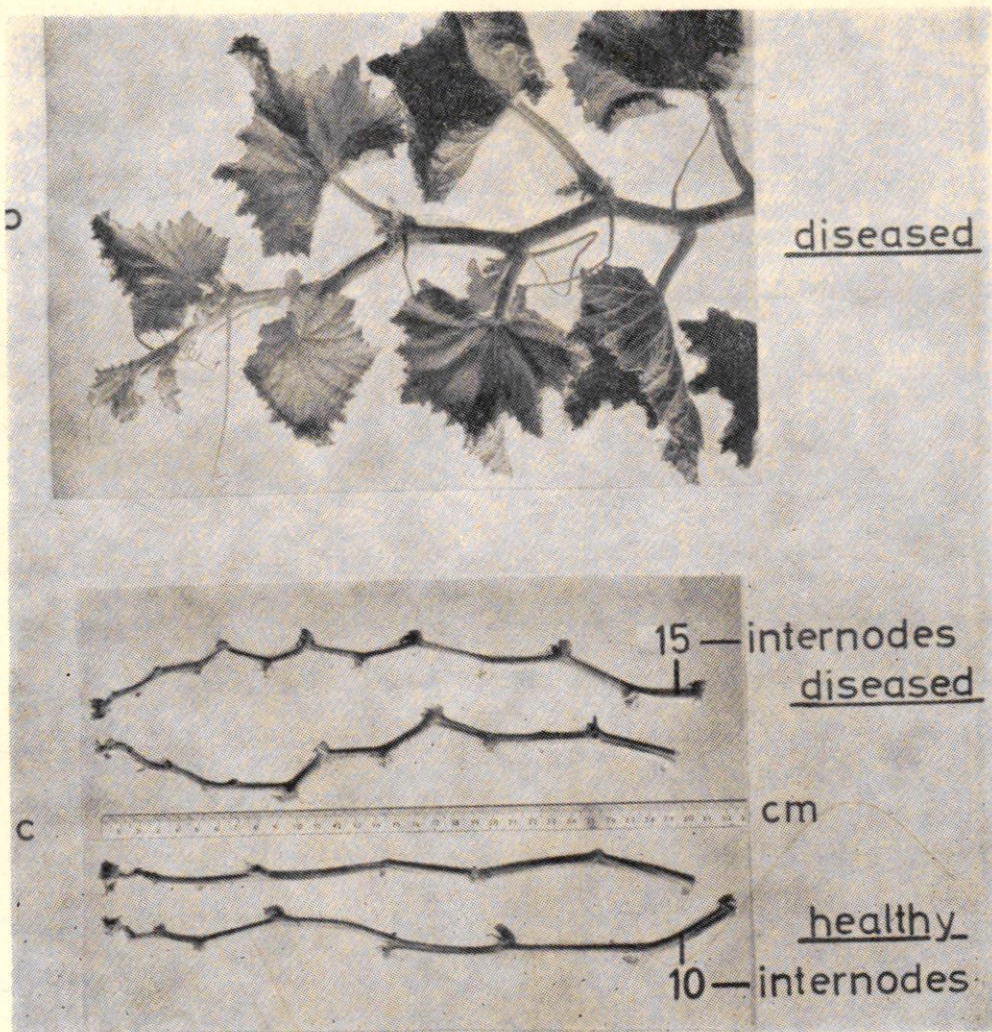


Abb. 1 b. Ranke von einer erkrankten Melonenpflanze mit typischen Aufkrümmungen des Blattrandes und Internodienverkürzung.

شکل 1b - شاخه‌ای از بوته خربزه بیمار که در آن فاصله بین برگ‌ها کم شده

Abb. 1 c. Ranken von Melonenpflanzen, Blätter entfernt.

Oben: Zwei Ranken von Eyvanekey-kranken Pflanzen mit verkürzten Internodien.

Unten: Zwei Ranken von gesunden Pflanzen mit Internodien von normaler Länge.

شکل 1c - شاخه‌های هم‌طول خربزه که برگ‌های آنها کنده شده. در بالا دو شاخه بیمار که ۱۵ فاصله بین برگ‌ها را نشان می‌دهد. در پایین دو شاخه سالم که ۱۰ فاصله بین برگ‌ها را نشان می‌دهد (مقایسه).

علائم روی برگ

بوته خربزه که در روزهای قبل از بروز بیماری سبز و خرم و طبیعی بوده است بتدریج شروع به زرد شدن مینماید. بدین ترتیب که در ابتدا بافت‌های بین رگبرگها سبز مایل به زرد روشن شده و این تغییررنگ از کناره‌های برگ شروع شده سرعت بطرف وسط آن پیش میرود. برگهای بوته بیمار سیلیسی و شکننده شده و قسمت انتهایی بوته‌گل‌های زیادی تولید کرده و فاصله بین برگهای انتهایی کم میشود (شکل 1c, 1b).

برگهای جوان حالت تقارن خود را از دست میدهند. تولیدگل زیاد در انتهای بوته و کم شدن فاصله برگهای جوان انتهایی علامتی است که زارعین و خربزه‌کاران محلی خوب میشناسند و با ظهور این حالت پیش‌بینی میکنند که بوته خربزه شروع به زرد شدن و مردن خواهد کرد.

علائم روی میوه

اگر بوته خربزه خیلی زود بیمار شود قبل از میوه دادن از بین میرود و چنانچه بیماری در بوته‌های میوه‌دار ظاهر گردد میوه‌های مزبور خوب نرسیده و شیرین هم نمیشوند. بعلاوه در ربافت گوشتی میوه لکه‌های کوچک و بزرگ قهوه‌ای رنگ مشاهده میشود و اثری از میسلیم قارچ و یا یاخته‌های باکتری در آنها نیست و چون این لکه‌های قهوه‌ای رنگ در داخل گوشت میوه از مشخص‌ترین علائم بیماری میباشد. در اندازه گیری میزان قند که بوسیله رفراکتومتر از شیر خربزه‌های سالم و بیمار بدست آمده معدل درصد قند در میوه‌های سالم خربزه ۱۱/۴ و در میوه‌های بیمار ۹/۷ میباشد (شکل ۱a).

علاوه بر بوته میری خربزه که بنام بوته میری خربزه ایوانکی علائم آن در بالا مشخص شد انواع دیگری از بوته میری خربزه در ایوانکی و گرمسار و ورامین و نقاط دیگر کشور وجود دارد که در زیر مختصری در باره آنها شرح داده میشود:

بوته میری در اثر قارچ فیتوفتورا *Phytophthora*

یک گونه قارچ فیتوفتورا بوسیله آقای مهندس ارشاد از نوعی از بوته میری خربزه در ایوانکی و ورامین و ساوه جدا گردید و در اثر مایه زنی مصنوعی خاصیت بیماری زائی آن ثابت شد. اختلاف این بوته میری با بوته میری ایوانکی بشرح زیر میباشد:

۱- مرگ نبات در اثر فیتوفتورا آنی است یعنی نبات بدون اینکه علائمی نشان دهد در مدت زمان کوتاهی مثلاً در یک شب دفعتاً میمیرد.

۲- بوته میری در اثر فیتوفتورا در داخل میوه تولید لکه قهوه‌ای نمیکند در صورتیکه بوته میری خاص ایوانکی در داخل میوه تولید لکه‌های قهوه‌ای میکند.

۳- در بوته میری در اثر فیتوفتورا رشته‌های نازک ریشه از بین نمیرود بلکه ریشه اصلی پوسیدگی نشان

میدهد در صورتیکه در بیماری ایوانکی رشته‌های نازک آبکش ابتدا از بین رفته و آثاری از پوسیدگی در موقعیکه نبات علائم بیماری را نشان میدهد روی ریشه اصلی دیده نمیشود.

۴ - بوته‌میری در اثر قارچ فیتوفتورا معمولا مخصوص اراضی آبی میباشد.

بنظر میرسد که بوته‌میری خربزه در اثر فیتوفتورا در مزارع آبی اغلب نقاط ایران پراکنده باشد قارچ فیتوفتورا علاوه بر اینکه باعث پوسیدگی ریشه خربزه و خیار و هندوانه میشود روی میوه نیز تولید پوسیدگی مینماید. در اثر حمله قارچ روی میوه پوسیدگی را معمولا داغ زدگی میگویند ممکن است گونه‌های مختلفی از فیتوفتورا در ایران عامل پوسیدگی ریشه و داغ زدگی میوه خربزه و خیار و هندوانه باشند که این مسئله خود قابل تحقیق و بررسی میباشد.

بیماری عقب‌سفید خربزه و خیار

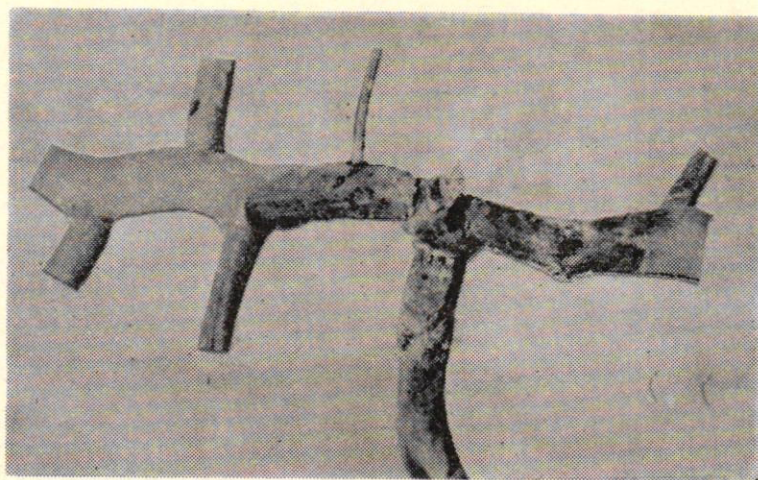
در این بیماری برگهای بوته از قاعده بوته شروع بزرز شدن مینمایند. علت این بیماری شناخته نشده بنظر میرسد که علت آن مربوط بیک عامل فیزیولوژیکی باشد.

بوته‌میری در اثر *Macrophomina phaseoli*

بیماری ماکروفومینا یا باصطلاح محلی بیماری ساق‌سیاه جالیز در ایوانکی فعلا آنچنان بیماری نیست که زیان قابل ملاحظه در این ناحیه ببار آورد. در ایوانکی چون جالیزکاری نیم‌دیم است شاید بطور متوسط ۵٪ بوته‌ها باین بیماری مبتلا میشوند و بعلاوه گیاه پس از ابتلاء باین بیماری تا مدت مدیدی برشد و نمو خود ادامه داده و بعضی از بوته‌های بیمار حتی میوه خوبی هم‌میدهند.

علامت مشخصه این بیماری معمولا لکه‌ایست که در نزدیکی طوقه گیاه یا روی ساقه ظاهر میشود. این لکه ابتدا زیتونی رنگ و سپس باگذشت زمان کدرتر شده تا بالاخره قهوه‌ای و سیاه رنگ میگردد و تا وقتی تمام طوقه را نگرفته است گیاه بخوبی رشد و نمو مینماید. این لکه وقتی زیتونی است معمولا لکه‌ایست سطحی که فقط نسج سطحی را خراب نموده است. بهمین جهت جالیزکاران با چاقو این سطح مبتلارا تراشیده و تا مدتی از انهدام گیاه جلوگیری مینمایند زیرا آوندهای چوبی گیاه برای مدت مدیدی بدون اینکه از بیماری آسیبی بینند بحال خود باقی میمانند و فقط در دوران حاد بیماری آوندهای چوبی بشکل الیاف مرده طوری خشک میشوند که بزودی شکسته و خورد میگردد. ولی همیشه قبل از اینحالت وقتی که لکه‌ها قهوه‌ای هستند بتدریج شیره گیاه بیشتر از قسمتهای نزدیک بطوقه شاخه‌ها خارج شده و در مجاورت هوا بصورت صمغ تیره رنگ باقی مانده و خشک میشوند (شکل ۲).

در ایوانکی بارها دیده شده که یکی از شاخه‌های (دستک) گیاه در اثر این بیماری افتاده و از بین رفته ولی شاخه دیگر آن هنوز دارای آوندهای قابل استفاده است میوه داده‌است. با توجه به خسارت کم بیماری ساق سیاه در ایوانکی با این بیماری فعلا مبارزه نمیشود. برای ثبوت خاصیت بیماری زائی قارچ ماکر و فومینا



شکل ۲- ساقه بوته خربزه مبتلا به ساق سیاه

Abb. 2. Melonenstengel mit Befall durch *Macrophomina phaseoli*.

کشت خالص آن بوسیله آقای مهندس ارشاد تهیه شده و در گلخانه پای طوقه ۱۲ گلدان که در هر گلدان ۳ بوته داشت مایه زنی گردید در این آزمایش حتی بیش از یکماه پس از مایه زنی هیچیک از ۳۶ بوته بیمار نشد ولی در مزرعه موقع هرس کردن بوته وقتی بوته ها بارتفاع ۳۰ سانتیمتری رسیدند در محل زخم قارچ خالص گذاشته شد و با پنبه مرطوب و چسب محل زخم پوشانده گردید تقریباً بعد از یک هفته صد درصد بوته ها مبتلا شدند. ضمناً بذور دو خربزه یکی سالم و دیگر مبتلا به ساق سیاه را جمع آوری کردیم و پس از کشت مسلم شد که این بیماری از راه بذر منتقل نمیشود.

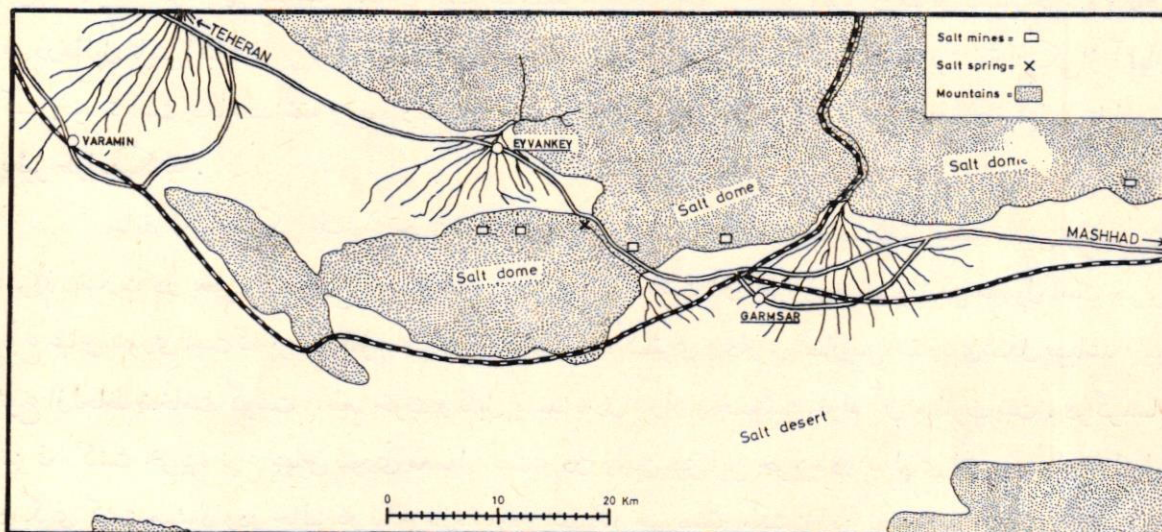
بطوریکه مشاهده شده قارچ عامل این بیماری معمولاً در خاکهای ایران موجود است و موقعیکه شرایط مساعد بود نبات را آلوده مینماید. بیماری ساق سیاه مخصوصاً در اراضی خشک و زراعت های دیم دیده میشود. روی هم رفته بوته میری در اثر قارچهای *Phytophthora* و *Macrophomina* در ایوانکی جمعاً بیش از ۵ تا ۷٪ بوته ها را آلوده مینمایند و از نقطه نظر وجود قارچ فوزاریم نیز که اغلب از ریشه های پوسیده جدا شده آزمایشهای مایه زنی مصنوعی نتیجه نداده خلاصه اینکه لکه های قهوه ای داخل گوشت میوه در بوته میری خربزه ایوانکی بکلی عقیم بوده و قارچهای هم که از ریشه بوته های مرده جدا شده عامل بیماری مورد بحث نبوده اند. وجود عوامل زنده دیگریم که بتوانند عامل بیماری باشند ثابت نشده بطور کلی تمام آزمایشها برای وجود یک بیماری مسری نتیجه منفی داده است. در صفحات بعد ضمن شرح آزمایشهای دیگر از پاره ای از آزمایشهای که در زمینه تعیین اثر عوامل زنده در بیماری خربزه ایوانکی بعمل آمده نیز صحبت خواهد شد.

شرایط اقلیمی و وضع جغرافیائی مناطق خربزه کاری ایوانکی و گرمسار و ساوه

ایوانکی در جنوب سلسه جبال البرز و در ۷۰ کیلومتری شرق تهران و در سر شاهراه تهران بمشهد قرار گرفته و راه مزبور از غرب به شرق از وسط آن میگذرد. گرمسار در ۳۰ کیلومتری شرق ایوانکی قرار

گرفته است (شکل ۳) بلافاصله در جنوب گرمسار کویر نمك شروع میشود . اراضی هردو ناحیه ایوانکی و گرمسار از رودخانه‌هایی که از کوه‌های شمالی سرچشمه میگیرد مشروب میشوند رودخانه ایوانکی در تابستان خشك است ولی رودخانه گرمسار اغلب در تابستان هم آب دارد .

در جنوب ایوانکی تپه‌های نمك وجود دارد و بعلاوه بطوریکه نقشه زمین شناسی ایران نشان میدهد بزرگترین بلوکهای نمك در این ناحیه قرار گرفته و در نقاط مختلف آن استخراج نمك از قدیم معمول میباشد (رجوع شود به نقشه زمین شناسی ایران مربوط بمؤسسه خاكشناسی) جاده ایوانکی بگرمسار از وسط بلوك نمك میگذرد و در این فاصله چشمه آب‌شوری که از کوه‌های شمالی گرمسار سرچشمه میگیرد خارج میشود بعلاوه در این ناحیه معادن متعدد سنگ نمك وجود داشته و رودخانه گرمسار هم از وسط کوه‌های نمك میگذرد همینطور یکی از انشعابات رودخانه ایوانکی از کوه نمکی سرچشمه میگیرد .



شکل ۳- نقشه ایوانکی گرمسار و ورامین

Abb. 3. Karte von Eyvankey, Garmsar und Varamin.

ارتفاع جلگه ایوانکی از سطح دریا بین ۹۰۰ تا ۱۱۰۰ متر و شیب زمینهای آن از شمال بجنوب میباشد و هر قدر بطرف جنوب پیش میرسیم میزان نمك زیادتر میشود . سطح آب زیرزمینی در نواحی شمالی در عمق ۳۵ متری و در نواحی جنوبی در عمق ۴ متری قرار میگیرد .

مزارع خربزه‌کاری ایوانکی در جنوب این ناحیه واقع شده و تا موقعی که قدرت زمین اجازه میدهد بدون هیچگونه آیش یا تناوبی در آنها خربزه میکاردند . آب این مزارع اصولا با غرقاب کردن زمین در زمستان بمدت يك الی دوهفته تأمین میشود و از آنجائیکه رودخانه ایوانکی در تابستان خشك است سابقا آبیاری تابستانه معمول نبود ولی در این اواخر چاههای عمیق متعددی در نواحی جنوبی جلگه ایوانکی حفر شده که از

آب این چاهها برای آبیاری تابستانه مزارع مخصوصاً در سالهاییکه آب رودخانه در زمستان کم است استفاده میشود تاکنون ۱۸ چاه عمیق در ایوانکی حفره شده که عمق آنها از ۳۰ تا ۱۱۰ متر است.

آب این چاهها شور و حتی بعضی از آنها شورتر از آب رودخانه است در ایوانکی پس از آنکه تقریباً يك هفته از آبیاری یا غرقاب زمستانه گذشت زمین مزرعه را به عمق ۳۵ - ۴۰ سانتیمتر شخم میزنند.

موقع بذركاری پس از گرم شدن هوا در بهار بسته بزمانیکه میخواهند محصول را برداشت کنند معین میشود این موقع معمولاً از اوایل اردیبهشت شروع شده و تا اوایل تیرماه ادامه دارد. برای کاشت ابتدا بذر خربزه را ۱۸ - ۲۰ ساعت خیس میکنند سپس ۶ - ۸ دانه بذر را در داخل هر گودال در عمقی قرار میدهند که هنوز رطوبت کافی دارد. فاصله گودالها را معمولاً حدود ۱/۵ × ۱ متر میگیرند. پس از آنکه بذور جوانه زدند تعداد آنها را در گودال يك عدد تقلیل میدهند و موقعیکه بوتهها کفتری شدند روی هر بوته دو دستک و روی هر دستک يك میوه باقی گذاشته و بقیه را قطع میکنند میوههای جوان را از ابتدا در مقابل مگس خربزه و گاهی هم در مقابل تابش آفتاب با برگ و قشر نازکی از خاک میپوشانند. پس از یکماه روی هر بوته فقط یکی از آنها را که خوب تراست نگاهداشته و میوه دیگر را میچینند. برداشت خربزه ایوانکی معمولاً از اوایل تا اواخر پائیز طول میکشد.

سابقاً در ایوانکی يك نوع خربزه که پوست میوه آن سبز و صاف بوده کاشته میشد. این نوع خربزه امروز بندرت در بعضی از مزارع دیده میشود. خربزه ایکه کاشت آن امروز در ایوانکی معمول است خربزه نوع عباس شوری است که پوست میوه آن سبز متمایل به خاکستری و دارای تضاریس ستاره ای شکل میباشد. این نوع از لحاظ ضخامت گوشت و طعم خوب و قابل پسند بودن بازار و همچنین دوام آن مطلوب است. در گرمسار نیز فعلاً کشت خربزه نوع عباس شوری معمول است و در ورآمین نیز این خربزه در سالهای اخیر همراه با انواع دیگری کشت میشود و در جالیز کاریهای تازه ساوه و شهریار هم بیشتر بکشت این نوع خربزه میپردازند.

جمعیت ایوانکی حدود ۳۵۰۰ نفر میباشد و با دهات اطراف خود جمعاً حدود ۶۰۰۰ نفر جمعیت دارد. خربزه کاری کار عمده زارعین این ناحیه است و کشت گندم و جو نیز بمیزان کمی معمول است. انار تنها سردرختی ایوانکی میباشد که گاهی بتهران حمل میشود مساحت جالیز کاریهای ایوانکی که همه در جنوب این شهر قرار گرفته در سالهای اخیر بسه هزار هکتار بالغ میشد. میزان بارندگی در سالهای خوب حدود ۲۵۰ - ۳۰۰ میلیمتر است که گاهی بصورت رگبارهای شدید نازل میشود. اراضی جالیز کاری اغلب رسی و شنی و رسی است و در بعضی نقاط بخصوص در کنار رودخانه و مسیل شنی است. رسوب سیلابها در زمینهای جالیز کاری نیز گاهی بچشم میخورد. بدین معنی که در موقع تهیه پروفیل در نقاط مختلف این اراضی لایههای متمایز رسی سخت و شنی نرم حتی لایههایی با رنگهای مختلف با سانی بچشم میخورد. گرمسار در ارتفاع ۸۵۰ متر از سطح دریا قرار گرفته زراعت غله در این ناحیه بیشتر از ایوانکی میباشد خربزه کاری در گرمسار مثل ایوانکی معمول میباشد.

ساوه در ۱۲۰ کیلومتری جنوب غربی تهران واقع شده زراعت عمده آن غله است در سالهای اخیر کشت خربزه مخصوصاً از نوع و بامند کشت خربزه در ایوانکی در این ناحیه زیاد شده است .

اهمیت بوته میری جالیز ایوانکی

اهمیت این نوع بوته میری را بایک نظر اجمالی از عواقب ناشیه از بوته میری و تأثیر آن بر زندگی مردم ایوانکی ، گرمسار و ساوه که خود جزئی از جالیز کاران سراسر کشورند بخوبی میتوان درك نمود .

۱ - مساحت جالیز کاریها در سال قبل از بروز بیماری در ایوانکی به سه هزار هکتار میرسید. در سال زراعی ۴۱ - ۴۲ به $\frac{۱}{۳}$ یعنی ۱۵۰ هکتار تقلیل یافت و خربزه ایوانکی که در عدهای از شهرستانها بویژه در بازارهای تهران مصرف زیادی پیدا کرده بود از رونق افتاد و بجز قسمت کمی از اراضی جالیز کاری که بزراعتهای دیگر اختصاص داده شد زمینهای وسیعی که میبایست مورد بهره برداری قرار گیرند بلا استفاده شدند .

۲ - اگر حداقل بهره یک هکتار جالیز را در ایوانکی پس از تفریق همه هزینه ها در سالهای معمولی پنجاه هزار ریال بحساب آوریم بهره کل جالیز کاریهای سه منطقه ایوانکی ، گرمسار و ساوه حدود ۶ هزار هکتار بالغ بر سیصد میلیون (برای سه هزار هکتار در ایوانکی ۱۵۰ میلیون) ریال میشود که بر راحتی نصیب جالیز کاران این نواحی میشده است .

۳ - گرچه در سالهای شدت بیماری جالیز در ایوانکی کشاورزان بنا بر توصیه مجری طرح بررسی بوته میری جالیز بزراعتهای دیگر از آنجمله گندم ، پنبه و چغندر قند و باحداث و یا ترمیم باغات انار نیز پرداخته اند ولی اقدام باین زراعتها مستلزم پرداخت بهای آب از طرف کشاورزان در تابستان است که خود مانع بزرگی برای توسعه آنها بحساب میآید . هر چند که میزان آب هم در تابستان کاملاً محدود میباشد .

۴ - از آنجائیکه در این نواحی میزان بهره هیچ محصولی بخصوص در ایوانکی و ساوه بمیزان عایدی خربزه کاران دیم نمیرسد تاکنون هیچ کشاورزی بطور جدی و بادلگرمی بزراعت دیگر نپرداخته است و هر آن در انتظار مساعد شدن محیط برای کشت جالیز بوده است .

۵ - کشاورزی این مناطق تقریباً باید گفت در سالهای شدت بیماری را کد مانده و کشاورزان ندهنها دست با اقدامات جدیدی از آنجمله ازدیاد چاههای عمیق و ماشین آلات کشاورزی و غیره نزده اند بلکه چاههای عمیق ولسوازم کشاورزی موجود در محل بیکار مانده و بعضاً بقیمت بسیار نازلی بفروش رفته است که این خود مایه دلسردی کشاورزان محلی بوده است .

۶ - عدهای از صاحبان جالیز و کارگران زراعی بعلت فقر و بیکاری در سالهای شدت بیماری مهاجرت کرده و از ساکنان این ناحیه در این سالها تعداد زیادی کاسته شده است و آنهاییکه بعلى مهاجرت نکرده اند برای ادامه حیات مجبور بفروش اثاث البیت خود شده اند .

درگرمسار خسارت بوته‌میری خربزه‌ایوانکی بعلت وجود زراعت‌های دیگر کمتر جلب توجه میکرد ولی در هر حال در این ناحیه هم خسارت قابل ملاحظه بود در ورامین و شهریار خسارت بیماری محدود بود ولی احتمال خطر بیشتری وجود داشت. در سال ۱۳۴۵ بطور ناگهان در ساوه بیماری شبیه به بیماری ایوانکی بروز کرد و حدود دوهزار هکتار محصول خربزه را از بین برد. این پیش‌آمد در ساوه درست در موقعی اتفاق افتاد که در ایوانکی از سه سال باینطرف (از سال ۱۳۴۳) دیگر بیماری دیده نمیشد.

آزمایش‌های انجام شده از سال ۱۳۴۰ تا ۱۳۴۵ بمنظور پیدا کردن عامل بیماری

از سال ۱۳۴۰ تا سال ۱۳۴۵ بمنظور پیدا کردن لکه‌قهوه‌ای گوشت میوه خربزه در ایوانکی آزمایش‌ها و بررسی‌هایی در مزارع ایوانکی و در گلخانه‌های مرکز انستیتو در اوین بعمل آمد. پس از آزمایش‌های مقدماتی سال ۱۳۴۰ در ۲۸ آبانماه ۱۳۴۱ در يك كنفرانس باحضور نمایندگان مختلف وزارت کشاورزی (مؤسسه خاك شناسی - مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر - انستیتوی بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی و دانشکده کشاورزی کرج) لزوم ادامه مطالعه در این زمینه تصویب شد. آزمایش‌های مقدماتی سال ۱۳۴۰ بوسیله آقای رومپ Rump کارشناس آلمانی انستیتو انجام گرفت در سالهای ۱۳۴۱ و ۱۳۴۲ آقای مهندس دهیار مجری طرح بودند و در سال ۱۳۴۳ آقایان مهندس دهیار و مهندس شیرزادی و در سال ۱۳۴۴ و ۱۳۴۵ آقای مهندس شیرزادی به تنهایی برنامه‌های آزمایشی را انجام دادند.

در جدول شماره ۲ درصد آلودگی در ایوانکی از ۱۳۴۱ نشان داده شده است.

جدول شماره ۲: درصد میوه‌های خربزه بیمار در ایوانکی در سالهای ۱۳۴۱ تا ۱۳۴۵ (مزارع آزمایشی)

سال	۱۳۴۱	۱۳۴۲	۱۳۴۳	۱۳۴۴	۱۳۴۵
درصد آلودگی	۸۸	۹۱	۷/۲	۰/۵	۰/۷

کم شدن و بالاخره محو شدن ناگهانی بیماری در سال ۱۳۴۳ و سالهای بعد کاربرسی و تحقیق را برای پیدا کردن عامل بیماری مشکل نمود. بنابراین در سال ۱۳۴۴ جهت آزمایش‌ها تغییر پیدا کرده بدینمعنی که برخلاف سالهای قبل که برنامه‌های آزمایشی برپایه وجود بیماری بنامیشد در اینسال سعی شد که با برهم زدن شرایط عادی و ایجاد شرایط مصنوعی علائم بیماری را ایجاد کرد. رویهم‌رفته در پنجسال گذشته ۲۰ گروه آزمایش‌های مختلف چه در مزارع ایوانکی و چه در گلخانه‌های مرکز انستیتو در اوین انجام گرفت. هر آزمایش حدود ۴ - ۶ تکرار داشت. در زیر درباره هر يك از آزمایش‌های انجام شده مختصری ذکر خواهد شد و در باره آزمایش‌هایی که نتیجه مثبت نداشته‌اند خیلی باجمال برگذار خواهد گردید.

۱ - بررسی‌هایی برای جدا کردن عوامل قارچی یا باکتریائی (۱۳۴۰ - ۱۳۴۵)

معاینات میکروسکپی از بافت قهوه‌ای شده داخل گوشت میوه خربزه نشان داد که دیواره‌های یاخته‌ای در چنین بافتی تغییر رنگ داده و قهوه‌ای شده اند در این بافت رشته‌های قارچی یا یاخته‌های باکتری مشاهده نگردیده و کوشش‌های پی‌درپی هم برای جدا کردن قارچ و باکتری هم از بافت قهوه‌ای گوشت میوه نتیجه منفی داد. ریشه‌های بوته‌های بیمار پس از آنکه مردند پوسیده و فاسد میشوند از این ریشه نرم و فاسد شده با خاک گلدان‌هاییکه در آنها در گلخانه خربزه کاشته شده بود مخلوط گردید هیچگونه آلودگی مشاهده نشد همینطور با معاینه میکروسکپی در آوندهای تغییر رنگ یافته طوقه و ریشه نباتات بیمار رشته‌های قارچی دیده نشد از این ریشه‌ها اغلب قارچ فوزاریوم *Fusarium* جدا گردید که در آزمایشهای بیماری‌زائی که وسیله آقایان مهندس ارشاد و مهندس شیرزادی انجام گرفت نتیجه منفی داد. در باره سایر قارچ‌هاییکه از ریشه خربزه در ایوانکی جدا شده از قبیل *Macrophomina* و *Phytophthora* و بیماریهای مربوط در صفحات قبلی صحبت شده است.

۲ - ضد عفونی خاک با قارچکشا و نماتدکشا

در سال ۱۳۴۲ که بیماری در ایوانکی بنهایت شدت خود رسیده بود یکماه قبل از کاشت خربزه زمین آزمایش با سموم زیر ضد عفونی شد.

سرزان به نسبت ۲۲/۵ گرم در هر متر مربع

T M T D ۸۰٪ به نسبت ۶۲/۵ « « «

آرازان ۵۰٪ به نسبت ۲۰ « « «

برمورد و متیل به نسبت ۱۰۰ گرم یا ۶۰ سانتیمتر مکعب در متر مربع و این قطعه دو شبانه روز زیر گاز و پوشش نایلونی ماند:

بذر ضد عفونی شده بوسیله محلول سرزان.

نتیجه: ضد عفونی خاک و بذر بوسیله سموم مختلف در رفع این بوته‌میری تأثیر نکرده مضافاً باینکه در زمین ضد عفونی شده بوسیله گاز برمورمتیل اکثر بوته‌ها سبز نشدند و یا اگر سبز شدند در ارتفاع ۱۰ سانتیمتری متوقف و سپس خشک گردیدند. بنابراین میتوان گفت عامل این بوته‌میری يك قارچ نیست و بعلاوه در اثر ضد عفونی خاک با برمورمتیل امکان دارد بعضی از عوامل مساعد موجود در خاک از بین رفته باشند.

ضد عفونی خاک با برمورمتیل در سال ۱۳۴۵ تکرار شد در این سال چون بیماری وجود نداشت بین قطعات ضد عفونی شده و شاهد تفاوتی نبود. ولی در این آزمایش نیز اثرات مسمومیت نبات منتهی با شدت کمتری نسبت بسال ۱۳۴۲ ظاهر شد.

۳ - ضد عفونی بذر

در سال ۱۳۴۰ يك آزمایش ضد عفونی بذر با سردن (Ceredon) = فنیل کلرید مرکوریک + COBH

وسیله دکتر رومپ (Rump) بعمل آمد. در سال ۱۳۴۲ نیز چنین آزمایشی با سرازان انجام شد هیچکدام از این آزمایشها اثری روی بیماری نداشتند.

در سال ۱۳۴۴ آزمایش ضد عفونی بذر با ریزوکتول کمی (Rhizoctol-combi) و براسیکول (Brassicol) انجام گرفت در این سال بعلت نبودن بیماری نتیجه‌ای حاصل نگردید.

۴- بررسی درباره وجود عامل ویروسی

با وجودیکه علائم ماکروسکوپی این بیماری حاکی از وجود یک عامل ویروس نبوده معذالک در این باره مطالعاتی بعمل آمد که تا این زمان بررسی این مسئله وجود بیماری ویروسی را نفی نموده است. همچنین از نظر حصول اطمینان در این باره قسمتهای مختلف بوته‌هایی که گوشت میوه آنها لکه‌های قهوه‌ای نشان میدادند به آزمایشگاههای کشورهای آلمان، انگلستان و شوروی فرستادیم و پاسخ تمام آزمایشگاهها دال بر عدم وجود ویروس بوده است مخصوصاً انستیتوی بیولوژی برونشویگ آلمان با استفاده از نمونه‌های ارسالی نتوانسته است روی گیاهان آزمایشی علائمی دال بر وجود بیماری ویروسی بدست آورد. بعلاوه آزمایشاتی هم از این نقطه نظر وسیله آقای دکتر منوچهری انجام گرفته که نظرفوق را تأیید نموده است.

۵- آمار جوی

بطوریکه مردم نواحی گرمسار و ایوانکی اظهار میدارند وضع هوای زمستانهای قبل از فصل کشت در بروز شدت بیماری خیلی مؤثر است بنظر مطلعین آنها در سالهایی که زمستان قبل از فصل کشت خیلی سرد باشد

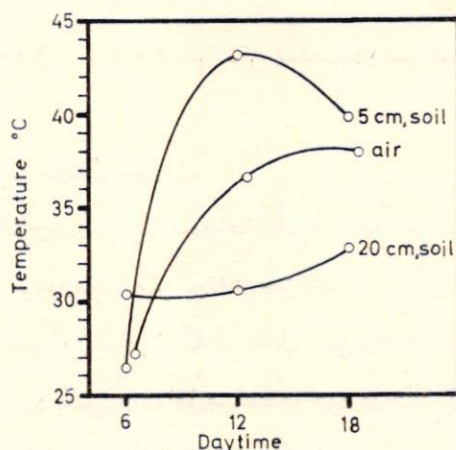


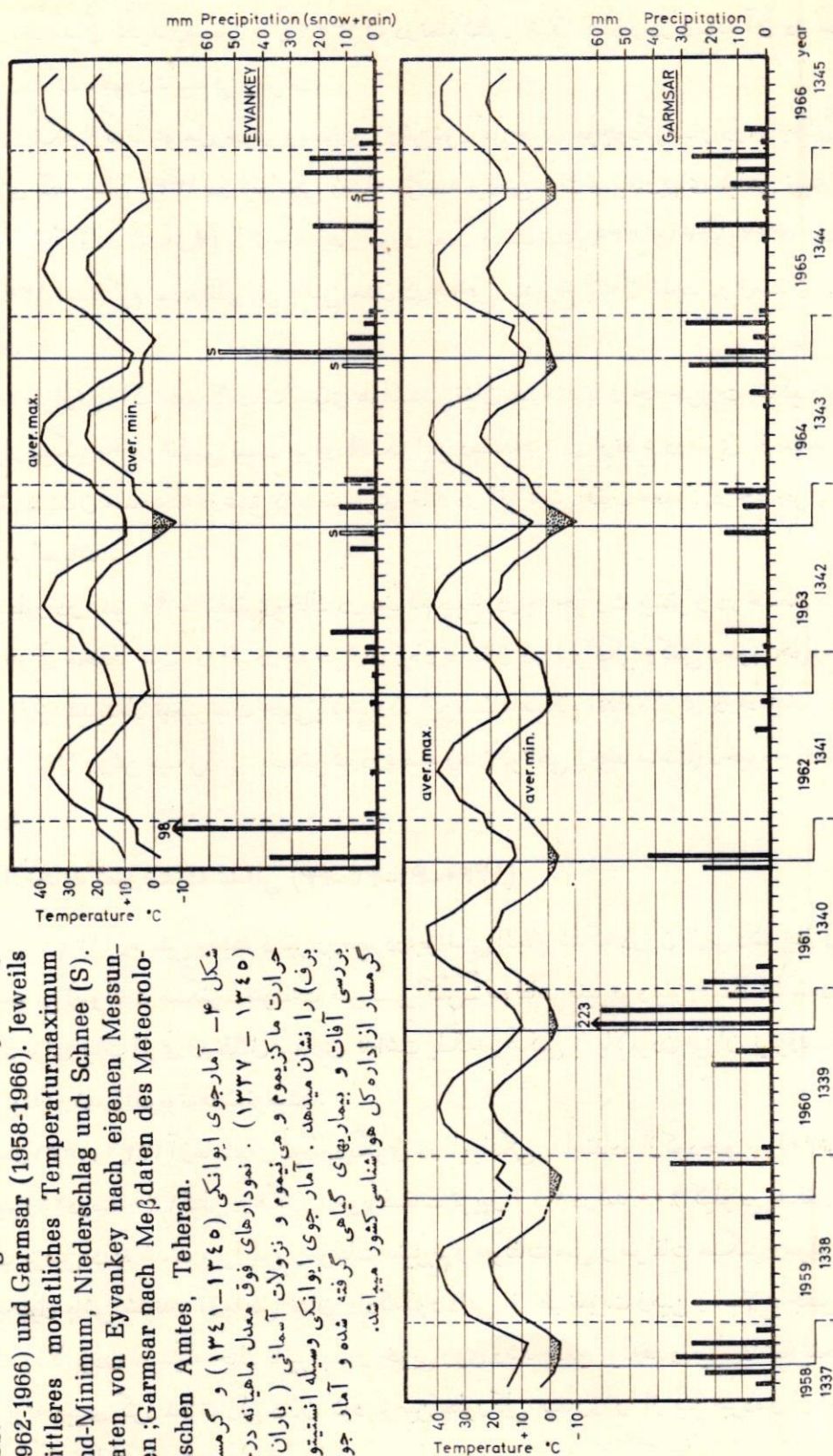
Abb. 5. Mittlerer Temperaturgang für den Monat Juli 1964 in Eyvankey:
Lufttemperatur, 5 cm Bodentiefe, 20 cm Bodentiefe.

شکل ۵- متوسط درجه حرارت ماه ژوئیه ۱۹۶۴ (۱۰ تیر تا ۱۰ مرداد ماه ۱۳۴۳) در ایوانکی؛
درجه حرارت هوا - درجه حرارت خاک در عمق ۵ و ۲۰ سانتیمتر.

بنحویکه زمین تا عمق ۳۰ سانتیمتر یخ به بندد در آن سال بیماری وجود نخواهد داشت. چنین عقیده‌ای

Abb. 4. Witterungsverlauf von Eyyvankey (1962-1966) und Garmsar (1958-1966). Jeweils mittleres monatliches Temperaturmaximum und -Minimum, Niederschlag und Schnee (S). Daten von Eyyvankey nach eigenen Messungen; Garmsar nach Meßdaten des Meteorologischen Amtes, Teheran.

شکل ۴ - آمارجوی ایوانکی (۱۳۴۵-۱۳۴۱) و گرمسار (۱۳۴۵ - ۱۳۳۷). نمودارهای فوق معدل ماهیانه درجه حرارت ماکزیموم و می نیموم و نزولات آسمانی (باران و برف) را نشان میدهد. آمار جوی ایوانکی وسیله انستیتوی بررسی آفات و بیماریهای گیاهی گرفته شده و آمار جوی گرمسار از اداره کل هواشناسی کشور میباشد.



مخصوصاً پس از یخ بندان شدید زمستان سال ۱۳۴۲ که در تمام کشور اتفاق افتاد و در دنباله آن در سال ۱۳۴۳ بیماری خربزه دیده نشد مورد تأیید قرار گرفت.

برای اینکه ارتباط عوامل جوی و بیماری روشن شود آمار جوی موجود گرمسار در اداره کل هواشناسی کشور و آمار جوی که از سال ۱۳۴۱ در ایوانکی وسیله مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی تهیه شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند (شکل ۴) با توجه به آمار مورد بحث زمستانهای ۱۳۳۹ و ۱۳۴۱ و ۱۳۴۲ خشک بودند. زمستان سال ۱۳۴۱ نسبتاً گرم بود. بنابراین پائین آمدن درجه حرارت و یخ بندان شدید در زمستان سال ۱۳۴۲ کاملاً نمایان بود.

درجه حرارتی را که معمولاً دستگاههای هواشناسی نشان میدهند با درجه حرارت خاکیکه ریشههای نبات در آن قرار میگیرد قابل تطبیق نیست برای اینکه این دستگاهها در ارتفاع دومتری از سطح زمین قرار گرفته اند. شکل ۵ نشان میدهد که در عمق ۵ سانتیمتری خاک در اثر تابش آفتاب معمولاً درجه حرارت بالاتر از درجه حرارت هوا میباشد.

همینطور در عمق ۲۰ سانتیمتری خاک در هنگام صبح درجه حرارت بیشتر و در هنگام ظهر کمتر از درجه حرارت هوای محیط است. در اثر درجه حرارت زیاد تابستان در ایوانکی و کمی رطوبت هوا (معمولاً کمتر از ۱۰ درصد) و وزش شدید باد تبخیر نبات خیلی بالا میرود. این مسئله هنگام اندازه گیری درجه تبخیر در ایوانکی در تابستان ۱۳۴۳ کاملاً روشن میگردد بدین معنی که در فاصله زمان کوتاهی (چند ساعت) ذخیره آب دستگاه تبخیر سنج تمام میشود.

۶- بررسی از لحاظ کمبودهای غذایی (۴۴-۴۲-۴۱-۱۳۴۰)

در سال ۱۳۴۰ آزمایشی وسیله دکتر رومپ در ایوانکی انجام شد که در آن از مواد کم نیاز و پر نیاز نبات بصورت کود شیمیائی (سولفات منگنز- سولفات مس- براکس- سولفات منیزیم و نیتروفسکا) استفاده شده بود. تأمین این مواد برای نبات اثری در تقلیل بیماری نداشت بلکه برعکس با بالا بردن میزان نیتروفسکا (۱۰ تا ۳۰ گرم برای هر بوته) رشد و نمو بوته ها کمتر میشد.

در سال ۱۳۴۱ و ۱۳۴۲ آزمایشهای کودی دیگری در ایوانکی با استفاده از کود حیوانی (۴۰ تن در هکتار) سولفات آمونیم (۲۱ درصد ۴۲۰ کیلو در هکتار) سوپرفسفات تریپل (۴۵ درصد ۲۰۰ کیلو در هکتار) که قبل از آبیاری و کاشت بزمین داده شدند و براکس و سولفات منیزیم و سولفات منگنز و سولفات روی که روی بوته ها محلول پاشی شدند. آزمایش نشان داد که کود دامی از نظر تقویت زمین و اصلاح جنس آن و خنثی نمودن قلیائیت و بالا بردن اسیدیته خاک تأثیر بسیار خوبی روی رشد و نمو بوته ها و میوه داشته بنحویکه گاهی دیرتر دوچار بوته میری گردیده اند ولی دادن کود بزمین بطور کلی بیماری را از بین نبرده و از لحاظ آماری نتایج بدست آمده قابل اطمینان نبوده است.

در سال ۱۳۴۴ نیز آزمایشهای کودی تکرار شد در این سال بعلت نبودن بیماری نتایج حاصل نگردید.

۷- تأثیر نرم کردن خاک تحت الارض (۱۳۴۱ و ۱۳۴۲)

قشر زیری خاک زراعتی در ایوانکی خیلی سخت میباشد بنحویکه ریشه های خربزه نمیتوانند خوب نفوذ کنند در سال ۱۳۴۱ در قطعاتی تا عمق ۸۰ سانتیمتری خاک کنده شد البته از اختلاط خاک تحت الارضی با خاک سطحی جلوگیری بعمل آمد و قطعات شاهد هم برسم محلی شخم زده شدند. تعداد بوتههاییکه میوه آنها علائم بیماری را نشان میدادند در قطعاتیکه خاک تحت الارضی نرم شده بود زیاد بود ولی نسبت به قطعات شاهد کمتر بودند (جدول شماره ۳).

جدول شماره ۳ :

اثر نرم کردن خاک تحت الارضی روی بیماری لکه قهوه ای گوشت میوه خربزه در ایوانکی

عملیات	درصد میوه هائیکه علائم بیماری را نشان میدادند (معدل ۱۲ تکرار)
نرم کردن خاک تحت الارضی	۸۴/۳
شخم معمولی خاک سطح الارضی	۹۲/۸

اختلاف ۸/۵ درصد بین دو عمل معنی دار است.

در سال ۱۳۴۲ آزمایش فوق تکرار شد بدین معنی که خاک قطعات آزمایشی به عمق های ۷۵ و ۳۰ سانتیمتری نرم شد. ولی اختلاف بین نتایج این دو عمل خیلی جزئی بوده و معنی دار نبود.

۸- اثر نوع زمین (۱۳۴۱-۱۳۴۲-۱۳۴۳)

در سال ۱۳۴۱ سه مزرعه آزمایشی در غرب و وسط و مشرق مزارع خربزه کاری ایوانکی انتخاب شد زمینهای واقع در مشرق بیشتر شنی و زمینهای مزارع وسطی و غربی رس بیشتری دارند جدول شماره ۴ درصد میوه هائی را که در این سه مزرعه گوشت آنها لکه های قهوه ای دارند نشان میدهد.

جدول شماره ۴ : متوسط میوه های خربزه در سه مزرعه شرقی و وسطی

و غربی ایوانکی که لکه های قهوه ای داخل گوشت نشان میدهند.

محل مزرعه آزمایشی	درصد میوه های لکه قهوه ای دار
شرق	۹۱/۵
وسط	۸۷/۹
غرب	۸۶/۳

اختلاف بین مزرعه شرقی و غربی معنی دار است ولی بین مزرعه شرقی و وسطی و همچنین بین مزرعه وسطی و غربی اختلاف معنی داری وجود ندارد .

درچنین آزمایشی که در سال ۱۳۴۲ در دو مزرعه در شرق و غرب مزارع خربزه ایوانکی انجام شد اختلافات معنی داری در تعداد میوه های لکه دار مشاهده نگردید .

در سال ۱۳۴۳ در ایوانکی در مرکز انستیتو در اوین گودالهایی بطول و عرض ۴×۴ و عمق یک متر حفر شد سطح این گودالها با پارچه پلاستیکی پوشیده شده و از خاک ایوانکی و یا خاک تهران (نارمک) پر شدند در هر گودال ۹ بوته خربزه کاشته شد . این آزمایش در مرکز تکرار نداشت ولی در ایوانکی دو تکرار داشت . در این آزمایش در اوین و در ایوانکی هیچ خربزه لکه دار مشاهده نگردید . این نکته نیز باید ذکر شود که در این سال بیماری در ایوانکی تقریباً بطور ناگهان قطع شده بود بنحویکه درصد بیماری حداکثر از ۷/۲ (آنهم بطور مشکوک) تجاوز نمیکرد .

۹ - آزمایش ارقام (۱۳۴۳ و ۱۳۴۴)

در سال ۱۳۴۳ آزمایش کاشت ارقام با استفاده از ۱۲ رقم خربزه های مختلف از ایران و ایوانکی در ایوانکی انجام گرفت از هشت رقم آنها از هر رقم ۶ ردیف ۱۲ بوته ای کاشته شد و از دورقم فقط چهار بوته موجود بود که قابل محاسبه نبودند . نتیجه آزمایش در جدول شماره ۵ داده شده است .

جدول شماره ۵ : عکس العمل ارقام مختلف خربزه در مقابل بیماری لکه قهوه ای گوشت میوه

نام ارقام	منشاء	تعداد بوته قابل محاسبه	درصد میوه های لکه دار	
میرزا کربلائی	خراسان	۶۲	صفر	تا ۶ درصد
مجیدی مرند	آذربایجان	۴۵	صفر	تا ۸ «
کله گرگی	خراسان	۱۵	صفر	تا ۲۱ «
ختائی فردوس	خراسان	۵۰	۸	۳ تا ۲۰ «
روغن چراغی	خراسان	۵۸	۱۰	۵ تا ۲۱ «
سوسکی اصفهان	اصفهان	۴۶	۱۲	۶ تا ۲۵ «
انواع ایوانکی	ایوانکی	۱۸۱	۷	۴ تا ۱۲ «

بعلت کمی تعداد بوته‌ها و کمی بیماری فرق قابل ملاحظه‌ای بین ارقام مشاهده نشد. در سال ۱۳۴۴ آزمایش بنحو بهتری تکرار شد. در این سال هم چون بیماری وجود نداشت نتیجه‌ای حاصل نگردید.

۱۰ - انتخاب بذر سالم (۱۳۴۳)

بذر خربزه از بوته‌های سالم با بذر خربزه از میوه‌هایی که علائم بیماری را داشتند در سال ۱۳۴۲ گرفته شد و در آزمایشی در سال ۱۳۴۳ کاشته شدند نتیجه در جدول شماره ۶ ذکر شده است.

جدول شماره ۶: آزمایش مقایسه کشت بذر سالم و بذریکه از میوه‌های خربزه بیمار گرفته شده

درصد بوته‌های سبز شده	تعداد بوته‌های مورد محاسبه	درصد میوه‌های لکه‌دار	منشاء بذر
۹۹	۳۹۹	۰/۲	از میوه‌های سالم
۹۰	۳۳۴۵	۵/۹	از میوه‌های لکه قهوه‌ای‌دار

اختلاف موجود بین این دو عمل (۵/۷) معنی‌دار است.

۱۱ - روش‌های زراعتی (۱۳۴۳)

در سال ۱۳۴۳ روش‌های مختلف زراعتی و اثر آنها روی بیماری مورد آزمایش قرار گرفتند این روشها عبارت بودند از:

الف - روش محلی: کاشت در زمین مسطح آبیاری بوسیله غرقاب کردن زمین در زمستان بدون آبیاری تابستانه.

ب - کشت داخل شیار بدون آبیاری تابستانه.

ج - کشت داخل شیار با آبیاری تابستانه.

د - کشت روی پشته بدون آبیاری تابستانه.

روش‌های مختلف فوق بطور اجمال در شکل ۹ نشان داده شده‌اند.

از آنجائیکه در سال ۱۳۴۳ بیماری بندرت مشاهده میشد اختلاط مشهودی بین روش‌های مختلف مشاهده نشد.

۱۲ - موقع کاشت (۱۳۴۳ - ۱۳۴۴)

آزمایش موقع کاشت در هفت تکرار در ۱۳۴۳ انجام گرفت (جدول شماره ۷)

جدول شماره ۷: اثر موقع کاشت روی بیماری لکه

قهوه‌ای گوشت میوه خربزه

موقع کاشت	درصد میوه‌های لکه قهوه‌ای‌دار
زودکاشت ۱۵ اردیبهشت	۶/۳
موقع معمولی کاشت ۲۵ اردیبهشت (طبق رسم محل)	۸/۷
دیرکاشت ۳۱ خرداد	صفر

بطوریکه ملاحظه میشود اختلاف بین زودکاشت و رسم محلی با دیرکاشت معنی‌دار است. این آزمایش در سال ۱۳۴۴ تکرار شد ولی بعلت نبودن بیماری در این سال نتیجه‌ای از آزمایش گرفته نشد.

۱۳ - نوع آب و آبیاری و مقدار آب (۱۳۴۱ و ۱۳۴۲ و ۱۳۴۵)

در سالهای ۴۱ و ۱۳۴۲ برای تعیین اثریکه ممکن است تغییر نحوه و میزان آب در ایجاد بیماری خربزه بوجود آورد در ایوانکی بشرح زیر طرح‌ریزی گردید:

الف - آبیاری زمستانه که عبارت بود از هفت روز غرقاب کردن زمین با آب رودخانه.

ب - آبیاری زمستانه که عبارت بود از بیست روز غرقاب کردن زمین با آب رودخانه

ج - آبیاری زمستانه مثل بند الف باضافه آبیاری تابستانه با آب چاه عمیق

ضمناً لازم بتوضیح است که این آزمایشها کاملاً بنحویکه طرح‌ریزی شده بود انجام نگرفت بدینمعنی

که بجای آبیاری زمستانه آبیاری با آب رودخانه از سیلابهای بهاره انجام گرفت و علت آن معمولاً خشکی رودخانه در این دو سال خشکی در طول مدت زمستان بود.

از آزمایشهای فوق نتایج قابل اطمینانی بدست نیامد هرچند که این آزمایشها در دوره شدت بیماری

انجام گرفت. شاید علت این عدم موفقیت را بتوان در نوع آب یعنی استفاده از سیلابهای بهاره که همراه خود گل‌ولای و املاح زیادی در بردارد جستجو نمود.

در سال ۱۳۴۵ یعنی در سالی که بیماری دیگر وجود نداشت آزمایش زیر بشرح جدول شماره ۸

انجام گرفت:

جدول شماره ۸: اثر آبیاریهای مختلف در بروز بیماری لکه قهوه‌ای گوشت خربزه

نحوه آبیاری	تعداد تکرار	درصد میوه‌های خربزه لکه‌دار
۱۶ روز آبیاری زمستانه با غرقاب کردن زمین وسیله آب رودخانه و آب چاه عمیق + آبیاری تابستانه از اواسط خرداد تا اواسط شهریور هر ده روز یکبار	۱۰	۰/۷
یکروز آبیاری قبل از کاشت درموقع بهار + آبیاری تابستانه درنهر مثل درقسمت اول	۵	۵/۲

وجود بیماری بمقدار جزئی در قسمت اولی که آبیاری زمستانه شده است نسبت بقسمت دوم معنی‌دار می‌باشد.

۱۴- پوشاندن سطح خاک با پارچه پلاستیکی (۱۳۴۵)

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۴۵ صورت گرفت و از نقطه نظرا اهمیت آن نیز از نقطه نظراینگه آزمایش براساس عدم وجود بیماری برای بوجود آوردن علائم بیماری طرح شده شرح داده میشود.

این آزمایش در سه تیمار و هر تیمار ۵ کرت ومساحت هر کرت ۱۷۶ متر مربع بود کرت‌های دسته الف را در آذرماه سال ۴۴ قبل از بارندگی درپائیز با نایلون یک‌تخته پوشانیدیم. پوشش نایلونی این ۵ کرت تا موقع نرم آب در فروردین روی زمین مورد نظر باقی‌ماندند. این عمل برای آن بود که از رسیدن برف و باران در زمستان روی خاک جلوگیری شود در کرت‌های دسته ب در بهار پس از اینکه بوته‌ها کفتری شدند. سطح پشته‌ها را با نایلون پوشانیدیم. بطوریکه فقط ساقه‌ها را از نایلون بیرون گذاشتیم سپس بارتفاع ۵ سانتیمتر خاک روی نایلون پهن کردیم تا حرارت داخل خاک یکنواخت باشد و باد هم نایلن‌ها را از جا حرکت ندهد. داخل جوی‌ها را نیز بهمین طریق پوشانیدیم منتهی یک روز قبل از هر آبیاری در تابستان نایلون را بر میداشتیم و یکروز بعد از آبیاری دو مرتبه نایلون را پهن کرده و روی آنرا با خاک می‌پوشانیدیم. این عمل برای آن بود که از بالا آمدن و تبخیر آب جلوگیری نماید.

کرت‌های دسته ج را بعنوان شاهد مطابق رسم محل منتهی بطریق جوی و پشته کشت نمودیم. تمام عملیات زراعی بموقع در یکروز معین انجام میگرفت. لازم بتذکر است که این آزمایش برخلاف رسم محل ایوانکی اصلا در زمستان آبیاری نشد فقط یک شبانه روز در بهار نرم آب داده شد و مبادرت بکشت گردید. پس از آمار برداری از بوته‌ها و پاره نمودن میوه‌ها جهت دیدن لکه قهوه‌ای و اندازه‌گیری قند با ساکاریمتر نتیجه زیر بدست آمد:

جدول شماره ۹ - پوشاندن سطح خاک با پلاستیک

دسته کرتها	تعداد بوته‌های سبز شده	بوته‌هاییکه میوه آنها لکه قهوه‌ای دارند	
		تعداد	درصد
کرت‌های الف که در زمستان با پوشش نایلونی پوشانده شدند	۳۴۰	۲۶	۷/۲
کرت‌های ب که در بهار با پوشش نایلونی پوشانده شدند	۳۴۸	۱۴	۴/۳
کرت‌های ج شاهد	۳۴۲	۱۸	۵/۲

از مقایسه این آزمایش با سایر آزمایشها و مزارع زارعین چنین نتیجه گرفته میشود که :
اولا - آبیاری زمستان که در ایوانکی از قدیم مرسوم بوده و ۱۵-۱۶ شبانه روز زمین را از آب رودخانه و یا مخلوط آب چاه و رودخانه مخصوصاً وقتی که آب رودخانه صاف و زلال بوده و از آب برف میباشد کاملاً شستشو میدهند باعث میشود مقداری از املاح محلول از دسترس ریشه خارج و در نتیجه باعث بهبود وضع بوته‌ها گردد .
ثانیاً - از مقایسه نتایج کرت‌های دسته الف و ج گرچه بارندگی در زمستان سال قبل خیلی ناچیز بوده ولی کاملاً این باران نا چیز بموقع مؤثر بوده و در شستشوی زمین کمک نموده است .
ثالثاً - از مقایسه کرت‌های ب با ج مشاهده میشود که تبخیر تابستانه و آوردن املاح محلول از طبقات پائین بقسمت سطح الارض و مجاورت فعالیت ریشه کاملاً مؤثر است در نتیجه خسارت کرت‌های ب ۴/۳ درصد در صورتیکه در شاهد ۵/۲ درصد است .

رابعاً - از مقایسه کرت‌های الف و ب و ج (که در زمستان غرقاب نشده اند) با شاهد آزمایشهای دیگر که در همان محل و در یک موقع انجام گرفته و در زمستان غرقاب شده اند معلوم میشود که شستشوی زمین در زمستان در جلوگیری از بوجود آمدن بیماری خیلی مؤثر است .

۱۵ - آزمایش دادن نمک قبل از کاشت بزمین (۱۳۴۴ و ۱۳۴۵)

این آزمایش در سال ۱۳۴۵ در چهار تیمار هر تیمار دارای ۵ کرت بود مساحت هر کرت ۱۷۲ متر مربع کرت‌های این آزمایش را در زمستان سال ۱۳۴۴ مدت ۱۶ شبانه روز یخ آب دادیم . در فروردین سال ۴۵ نمک مورد احتیاج را از چشمه واقع در بین راه ایوانکی - گرمسار جمع آوری قبل از نرم آب دادن بکرت‌های دسته الف در هر متر مربع ۰/۶ کیلوگرم بکرت‌های دسته ب در هر متر مربع ۱/۲ کیلوگرم و بکرت‌های دسته ج بهر متر مربع ۱/۸ کیلوگرم و کرت‌های دسته د شاهد بودند . متذکر میشود مقدار نمک را طوری در سطح یک متر مربع پخش کردیم که ذرات نمک بطور یکنواخت پخش شوند . سپس بایل تا عمق ۳۰ سانتیمتر شخم زده شد و بعد از شخم قطعات را نرم آب دادیم دو مرتبه بایل شخم زدیم تمام عملیات زراعی در موقع معین صورت گرفت از این آزمایش نتیجه زیر بدست آمد :

جدول شماره ۱۰

نوع کرت	مقدار نمك در متر مربع به كيلو	تعداد بوته‌های سبز شده	تعداد بوته‌های كه میوه آنها لکه قهوه‌ای داشتند	درصد میوه‌های لکه قهوه‌ای
الف	۰/۶	۳۳۵	۲	۰/۶
ب	۱/۲	۳۴۰	۵	۱/۵
ج	۱/۸	۳۴۰	۱۲	۳/۸
د	صفر	۳۴۸	۳	۰/۹

جدول فوق نشان می‌دهد که بتدریج هر چه مقدار نمك در متر مربع بیشتر بوده تعداد بوته‌های كه میوه آنها لکه قهوه‌ای دارند بیشتر است .

ضمناً یادآوری میشود که در سال ۱۳۴۴ در ایوانکی آزمایشی ترتیب داده شد که در آن پای بوته‌ها به غلظت‌های مختلف محلول نمك داده شد ولی از این آزمایش نتیجه‌ای گرفته نشد توضیح آنکه میزان محلولی که هر دفعه پای بوته ریخته میشد آنقدر نبود که تا ریشه‌ها نفوذ پیدا کند .

۱۶ - آزمایش نمك در گلخانه (۱۳۴۲ و ۱۳۴۶)

بذر خربزه در گلدانهای کاشته شد . در دوره رویش نبات همه هفته مقداری نمك که از محل تقاطع رودخانه بین گرمسار و ایوانکی گرفته شده بگلدانها داده شد تا با بالارفتن بوته‌های خربزه میزان نمك در خاک نیز افزایش پیدا کند . نمك بصورت محلول بطریق نشتی از زیر بسه میزان ۴ و ۸ و ۱۶ گرم در هر هفته بهر گلدان رسانده میشد و به شاهد آزمایش نمکی داده نمیشد بعلاوه يك دفعه در هر ماه نیز کود کاملی به گلدانها داده میشد . این آزمایش بدفعات متعدد در فصول مختلف سال تکرار گردید .

در گلدانهای كه نمك زیاد داده شده بود ابتدا برگ‌ها در کناره و بین رگبرگها يك نوع زردی نشان میدادند (شکل ۶) و در موقعی که خسارت شدید بود در محل اتصال صفحه برگ به دم برگ انقباض و فرورفتگی که منجر به خشك شدن این قسمت و بالاخره تمام برگ میشد بوجود می‌آمد و در موارد حاد تمام بوته می‌مرد . بوته‌های جوانتر در مقابل شوری خاک حساسیت بیشتری نسبت به بوته‌های مسن نشان میدادند . کوتاه شدن بین گره‌ها و تولید گل زیاد در انتهای بوته مشاهده نمیشد (شکل ۷) .

فرورفتگی و خشك شدن محل اتصال دم برگ به صفحه برگ در ایوانکی در سالهای وجود بیماری (سال ۱۳۴۱ و ۱۳۴۲) در بوته‌های بیمار زیاد اتفاق می‌افتاد (شکل ۸) بروز چنین علائمی را در آن موقع مربوط به آفتاب سوختگی یا خشکی میدانستیم . چنین بنظر میرسد که این علائم همانطوریکه آزمایشهای گلخانه‌ای نشان داده

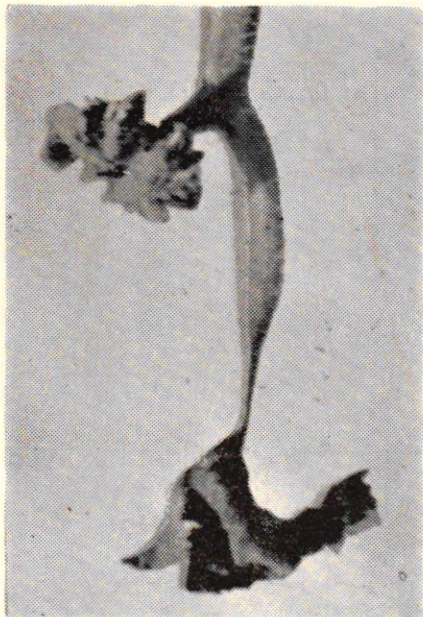


Abb 7. Vertrocknen der Blattstengel an salzgeschädigten Melonenpflanzen im Gewächshaus.

شکل ۷ - خشک شدن دم برگ بوته خربزه در اثر صدمه شوری خاک

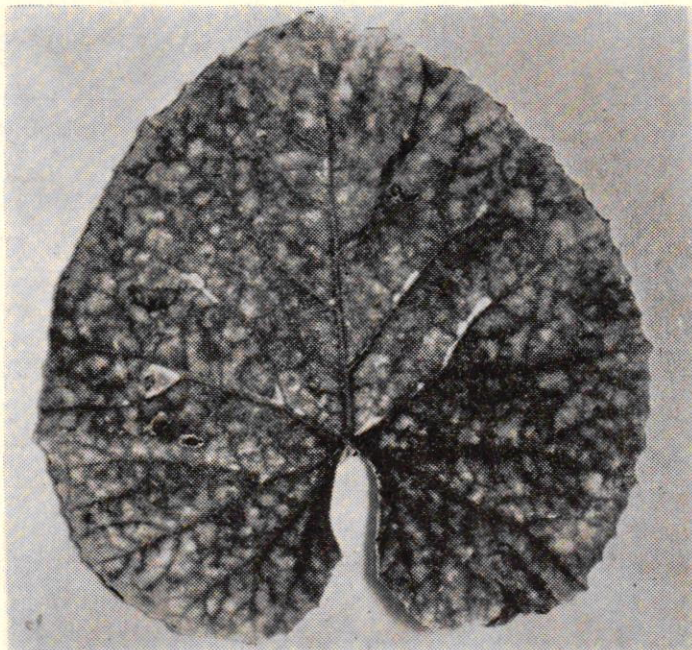


Abb. 6. Blattsymptome an Salzgeschädigten Melonen im Gewächshaus

شکل ۶ - علائم صدمه شوری خاک روی برگ خربزه در آزمایش گلخانه‌ای

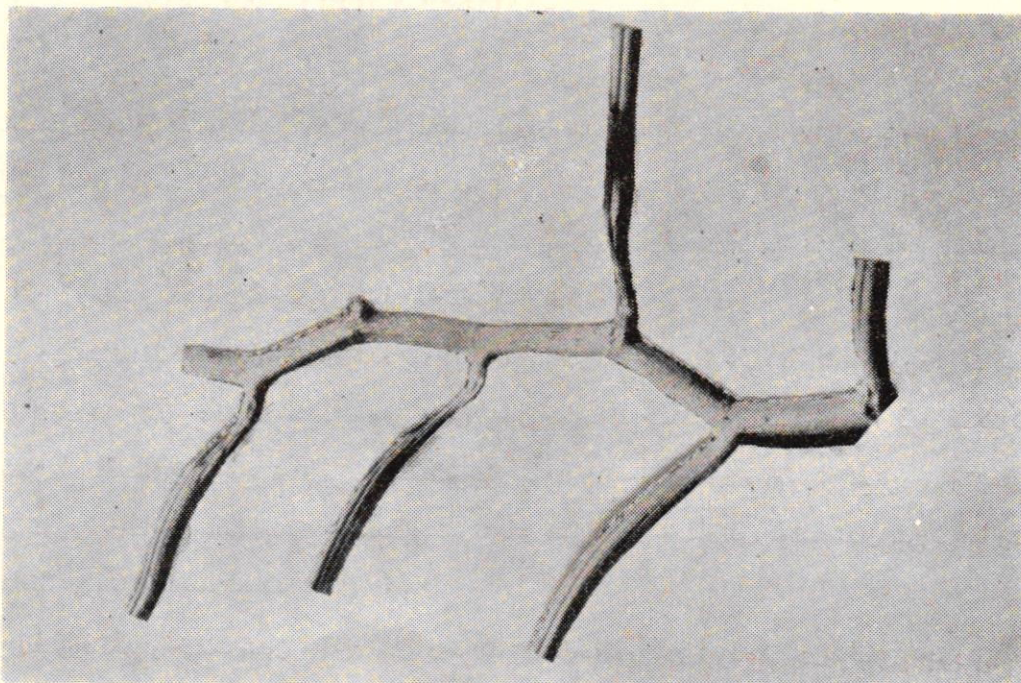


Abb. 8. Vertrocknen der Blattstengel an geschädigten Melonenpflanzen im Feld von Eyvankey. Wahrscheinlich handelt es sich hierbei um Versalzungsschäden.

شکل ۸ - خشک شدن دم برگ بوته خربزه در مزرعه ایوانکی که بنظر میرسد در اثر شوری خاک باشد

مربوط به شوری خاک باشد. بعلاوه در ایوانکی يك نوع مرگ گیاهچه‌های خربزه در اثر نمك دادن خاک یا شوری خاک مشاهده شده است. زارعین ایوانکی باین نکته توجه داشته‌وروی این اصل همیشه درموقع کاشتن خربزه تعداد زیادی بذر در هر حفره قرار داده و درموردی هم که تمام بذور يك حفره جوانه نزده و یا همه گیاهچه‌ها میمیرند آن حفره‌ها را واکاری مینمایند.

۱۷ - آزمایش بر در گلخانه (۱۳۴۴ - ۱۳۴۶)

برای اینکه معلوم شود که آیا وجود لکه‌های قهوه‌ای در داخل گوشت میوه در بیماری خربزه در ایوانکی در اثر سمیت بر می‌باشد یا خیر آزمایشی بشکل آزمایش فوق در گلخانه انستیتو در اوین ترتیب داده شده و بجای نمك در هر هفته بهر گلدان ۵ میلی گرم بر اکس داده شد.

در اثر زیادی بر کناره برگ‌ها زردی نشان داده و بالاخره قهوه‌ای و خشك میشوند علائم قهوه‌ای و تغییر مزه گوشت میوه مشاهده نمیگردد.

۱۸ - کشت نباتات حساس در مقابل شوری (۱۳۴۵)

بعضی از نباتات در مقابل شوری خاک حساس شناخته شده‌اند با کشت این نباتات درجه شوری خاک رامعین میکنند (۴ صفحه ۶۷) از این نباتات آزمایشی در مزرعه ایوانکی در قطعات کوچک و با در نظر گرفتن تکرار لازم کاشته شد. معمولاً پنبه در مقابل نمك تحمل زیاد داشته و گندم و گوجه‌فرنگی و کلم تحمل متوسط نشان داده و شبدر قرمز و ترب و لوبیا و باقلا حساس می‌باشند.

در آزمایش فوق فقط پنبه و گندم در خاک ایوانکی رشد و نمو نسبتاً طبیعی و خوب داشتند. گونه‌های دیگر یا اینکه بطور کلی جوانه نزدند یا اینکه جوانه زده و بعداً از پای درآمدند و یا اینکه علائم تیپیک خشکی و پژمردگی را نشان داده کوتاه مانده و یا صدمات و علائمی را روی برگ نشان دادند.

۱۹ - بررسیهای خاک (۱۳۴۱ و ۱۳۴۲ و ۱۳۴۳ و ۱۳۴۵)

چون با آزمایشها و مطالعاتی که انجام گرفت چنین نتیجه گرفته شد که عامل بیماری لکه قهوه‌ای گوشت میوه خربزه در ایوانکی قارچ باکتری و ویروس یا موجود زنده دیگر نمیتواند باشد و در عین حال دلایل و قرائنی بدست آمد که این بیماری مربوط بیک عامل فیزیولوژیکی مخصوصاً آب و خاک می‌باشد بنابراین آزمایشها و مطالعاتی در این زمینه در ایوانکی بعمل آمد.

در اینجا لازمست از همکاریهایی که مؤسسه خاکشناسی امیرآباد برای تجزیه نمونه‌های خاک و آب نموده و همچنین از آقای دکتر هاووزر (Dr. Hauser) کارشناس سازمان خوار و بار و کشاورزی ملل متحد که در سالهای اول مارا راهنمایی نموده است تشکر نمائیم.

در سال ۱۳۴۱ آزمایشهایی در سه مزرعه در نقاط مختلف ایوانکی (شرق - وسط - غرب) انجام گرفت جدول شماره ۱۱ خلاصه تجزیه خاک را در این سه مزرعه نشان میدهد.

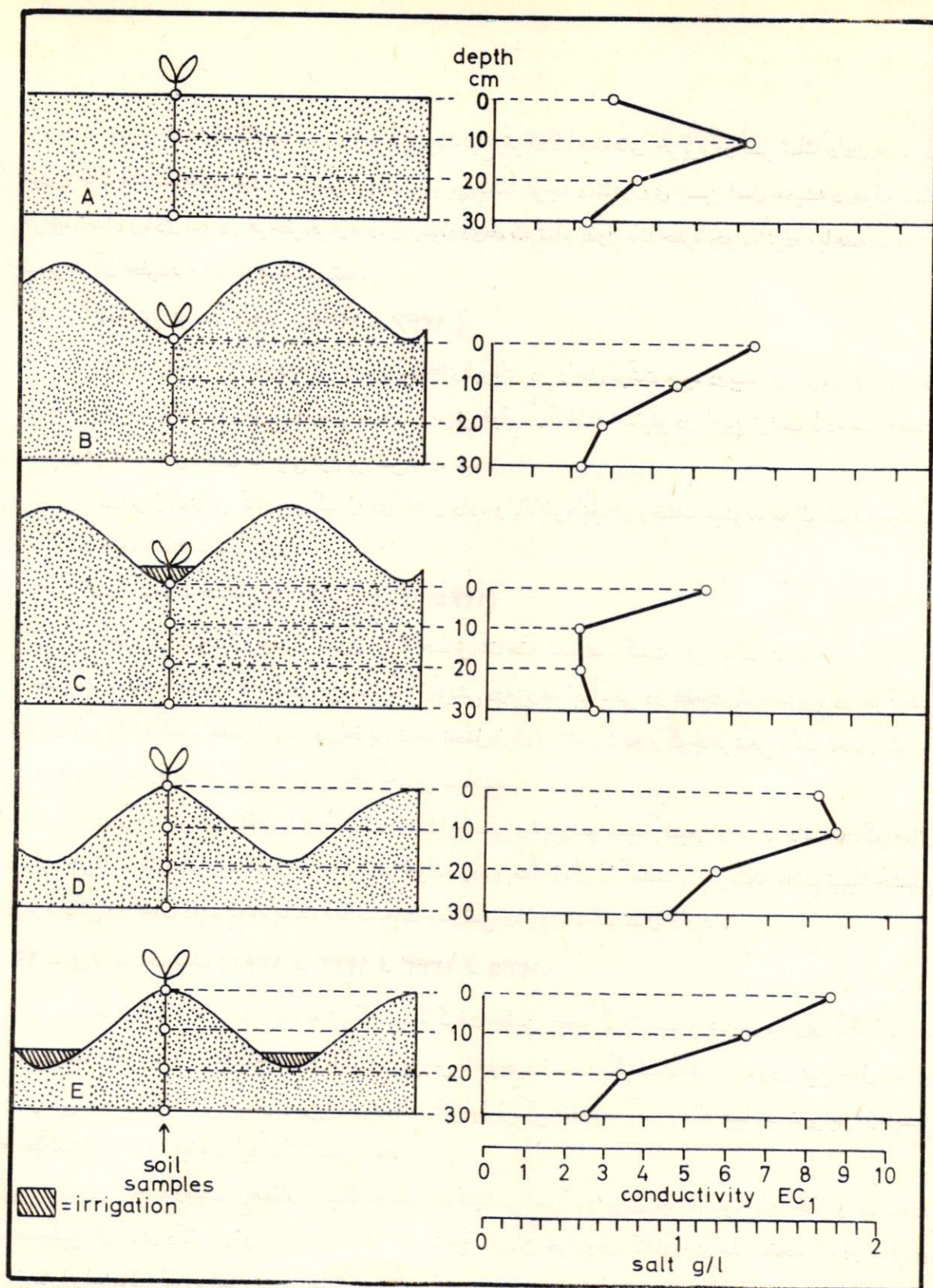


Abb. 9. Anbau der Melonen nach verschiedenen Kulturmethoden im Feld von Eyvankey (links) und Salzgehalt, wie er sich bis zum Juli in verschiedener Tiefe unter diesen Parzellen einstellt (rechts).

شکل ۹- کشت خربزه با استفاده از روش‌های مختلف زراعی در ایوانکی (قسمت چپ) میزان نمک در عمق‌های مختلف (قسمت راست)

جدول شماره ۱۱: تجزیه خاک در آوریل ۱۳۴۱ در سه منطقه ایوانکی

مزرعه	عمق به سانتیمتر	PH	درصد املاح محلول	پتاس قابل جذب ppm	فسفر (P_2O_5) قابل جذب ppm
شرقی	صفر-۲۵	۷/۷	۰/۳۰	۳۵۰	۶/۵
	۲۵-۷۵	۷/۸	۰/۱۹	۳۳۰	۲/۵
وسطی	صفر-۲۵	۷/۷	۰/۲۲	۲۷۰	۳/۰
	۲۵-۷۵	۷/۹	۰/۰۵	۱۹۰	۱/۰
غربی	صفر-۲۵	۷/۸	۰/۱۵	۲۶۰	۳/۵
	۲۵-۷۵	۸/۰	۰/۰۸	۲۳۰	۱/۵

بطوریکه جدول نشان میدهد میزان نمک مزرعه شرقی از دو مزرعه دیگر بیشتر است. نمونه ها برای تجزیه در ماه آوریل (اردیبهشت) یعنی پس از باران زمستانه و غرقاب کردن زمین برداشت شده اند. معمولا نمونه هایی که در تابستان برداشت میشود و بطوریکه تجزیه نشان داده است نمک بیشتری دارند PH خاک معمولا در حدود ۷/۷ و ۸ میباشد.

مواد غذائی خاک در مزرعه شرقی زیادتر است میزان پتاس در هر سه مزرعه بطور متوسط بوده و بنظر کافی میرسد میزان فسفر خاک در تمام موارد کمتر از ۷ بوده و خیلی کم است.

در بهار سال ۱۳۴۲ مجدداً نمونه های خاک از نقاط مختلف مزارع ایوانکی برای تجزیه برداشته شد میزان PH و املاح خاک (بدست آمده از هدایت الکتریکی خاک) و پتاس در این نمونه ها شبیه آنچه بود که در سال ۱۳۴۱ بدست آمده ولی میزان اسید فسفریک خاک در قشرفوقانی بین ۱۱/۸ یعنی در حد متوسط و درست کافی برای رشد و نمو نبات بود.

در تابستان سال ۱۳۴۳ میزان املاح خاک در قطعاتیکه در آنها با استفاده از روشهای مختلف زراعی (کرتی ، جوی و پشته) خربزه کشت شده بود اندازه گیری شد. شکل ۹ نشان میدهد که بسته بروش های مختلف کشت میزان املاح خاک در قشرفوقانی خاک متفاوت است مثلاً در بالای پشته میزان نمک بیش از سایر نقاط جوی و پشته میباشد و بنابراین از نقطه نظر زیادی املاح کاشتن خربزه در روی پشته شرایط نامساعدی را برای نبات بوجود می آورد.

در سال ۱۳۴۵ برای بررسی تغییرات فصلی و جایجا شدن املاح در خاکهای ایوانکی ماهیانه از خاک در اعماق مختلف تا عمق ۱۵۰ سانتیمتری نمونه برداری و تجزیه گردید و میزان کلی املاح محلول خاک با اندازه گیری هدایت الکتریکی نمونه ها معلوم شد.

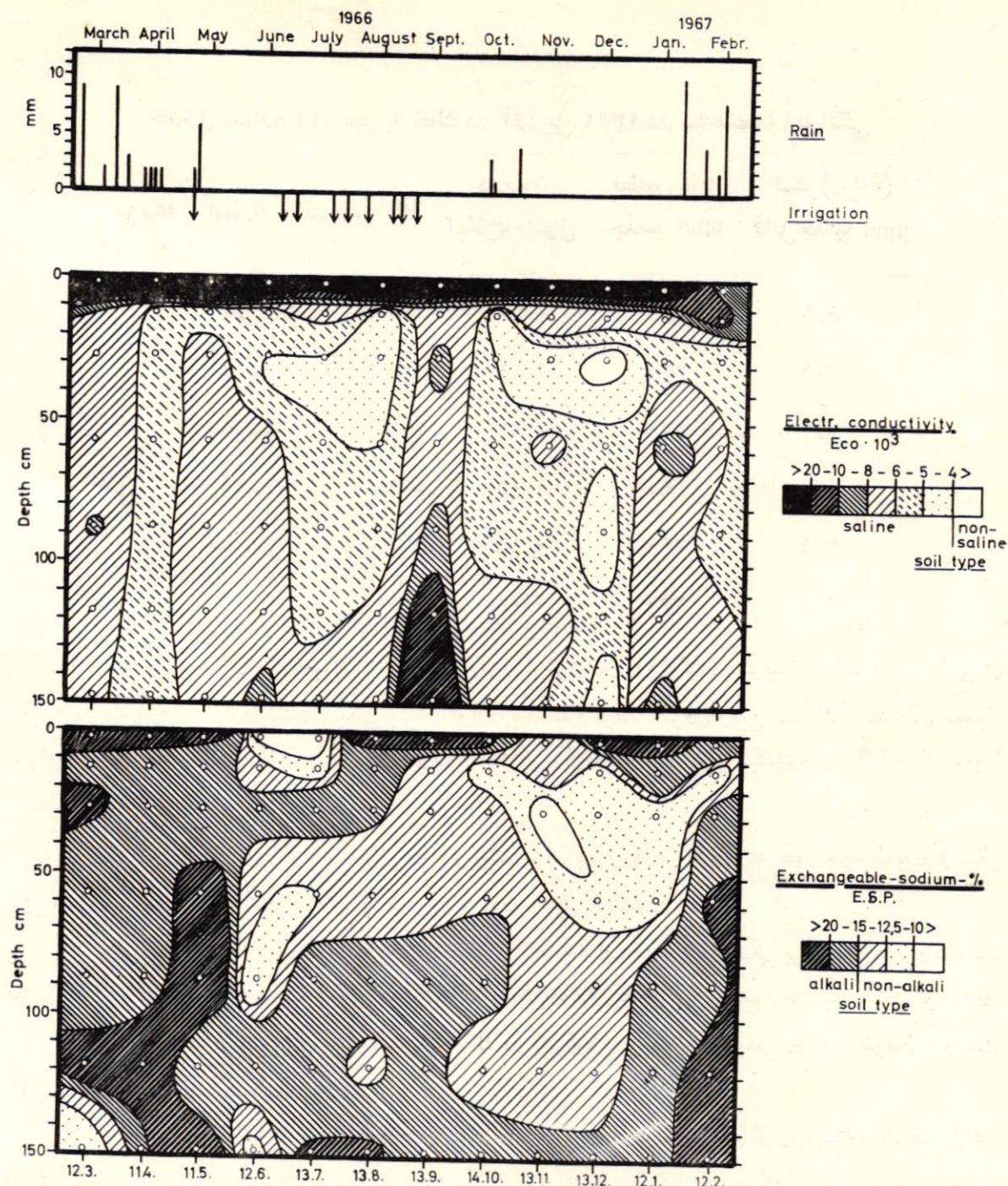


Abb. 10. Bodenanalysen aus dem Versuchsfeld in Eyvankey für das Jahr 1966/67 (ausgeführt im Boden-Institut in Teheran-Amirabad). Unten: "Austausch-Kapazität für Natrium" (E.S.P.). Mitte: "Elektrische Leitfähigkeit" des gesättigten Boden-Extraktes. Oben: Niederschlagsmenge im Verlauf des Jahres 1966/67 und Zeitpunkt der Bewässerungen. Mit monatlichem Abstand (siehe untere Skala) wurden Bodenproben aus verschiedener Bodentiefe (linker Rand) entnommen. Die Tiefe bzw. der Monat der Probenahme sind in den beiden Diagrammen durch Kreise eingetragen. Bereiche gleicher Leitfähigkeit oder gleicher E.S.P. wurden durch gleiche Schraffierung (siehe rechter Rand) zusammengefaßt.

شکل ۱۰- تجزیه خاک مزرعه آزمایشی ایوانکی در سال ۱۳۴۵ در زیر: سدیم قابل جابجا شدن (قلیائیت خاک) را نشان میدهد. در وسط: قابلیت هدایت الکتریکی خاک در بالا: میزان نزولات آسمانی در طول سال ۱۳۴۵ و ماههای آبیاری.

در صورتیکه هدایت الکتریکی خاک بیش از ۴ باشد زمین جزو زمینهای شور محسوب میشود. شکل ۱۰ علاوه بر هدایت الکتریکی خاک میزان سدیم قابل جابجاشدن (E. S. P.) و پراکندگی نزولات آسمانی و مواقع آبیاری را ظرف سال نیز نشان میدهد. میزان سدیم قابل جابجاشدن از فرمول زیر بدست میآید:

$$E. S. P. = \frac{(E. Na) \times 100}{C. E. C.}$$

که در آن (E. Na) میزان سدیم قابل جابجاشدن در میلی اکیوالان و C. E. C. میزان کاتیون قابل جابجاشدن میباشد.

E. S. P. رقمی است که قلیائیت خاک را نشان میدهد در صورتیکه این رقم بالای ۱۵ باشد خاک قلیائی است و در صورتیکه پائین پانزده باشد خاک قلیائی نیست. جزئیات و مشخصات لازم در باره خاکهای قلیائی و نحوه بررسی در باره چگونگی خاکها از L. A. Richards که در سال ۱۹۵۴ وسیله وزارت کشاورزی ایالات متحده امریکا در Agricultural Handbook باسم توصیف خاکهای شور و قلیائی چاپ شده اقتباس شده است. معمولاً هدایت الکتریکی خاک و در نتیجه میزان املاح در اثر تبخیر و بالا آمدن نمک در قشر فوقانی خاک بیشتر میباشد و در اعماق بیشتر خاک مخصوصاً در پائینزمستان و بهار میزان املاح تا عمق ۱۵۰ سانتیمتری تقریباً یکنواخت میباشد. معذالک گاهی اتفاق میافتد که در تابستان مثلاً در شهریور ماه هدایت الکتریکی خاک در ایوانکی در عمق ۱۵۰ سانتیمتری به ۱۷/۸ رسیده است.

در اعماق متوسط خاک (۱۰-۵۰ سانتیمتری) یعنی در حدودیکه معمولاً ریشهها قرار میگیرند در تابستان و پائین میزان نمک در اثر آبیاری تابستان یا بارانهای پائیزه که باعث میشود نمک مجدداً عمیقیشتری نفوذ نماید کم میشود بطوریکه نتیجه تجزیهها نشان میدهد در تمام فصول سال هدایت الکتریکی خاک در ایوانکی بالاتراز ۴ میباشد که این موضوع معرف آنستکه زمینهای ایوانکی جزو اراضی شور محسوب میشود.

میزان قلیائیت خاک ایوانکی در تابستان و پائین بطوریکه فرمول مخصوص E. C. P. نشان میدهد باستانی در قشر فوقانی خاک در سایر اعماق خاک اغلب زیر رقم ۱۵ میباشد یعنی خاک غیر قلیائی است این رقم مخصوصاً در اواخر پائیز و اوائل زمستان پائین میباشد. در بهار مجدداً این رقم بالا رفته و از ۱۵ تجاوز مینماید. شکل ۱۱ وضع کلی املاح خاک را در سال ۱۳۴۵ در مزارع آزمایشی ایوانکی برای ماههای فروردین و شهریور نشان میدهد. میزان سدیم در املاح خاک در بهار در تمام اعماق خاک تقریباً یکسان است. در تابستان میزان تمامینها مخصوصاً ینهای سدیم و کلر در اعماق خاک خیلی بالا میرود و میزان سدیم در سطح خاک و قشر سطحی در این فصل نسبت با عمق خاک خیلی بیشتر است و این برای آنستکه املاح سدیم باسانی قابل حمل و جابجاشدن بوده و همراه آب بسطح زمین بالا میآید.

جدول شماره ۱۲ اطلاع مجملی در باره وضع کلی خاک در اعماق مختلف در قطعات آزمایشی ایوانکی در سال ۱۳۴۵ بدست میدهد.

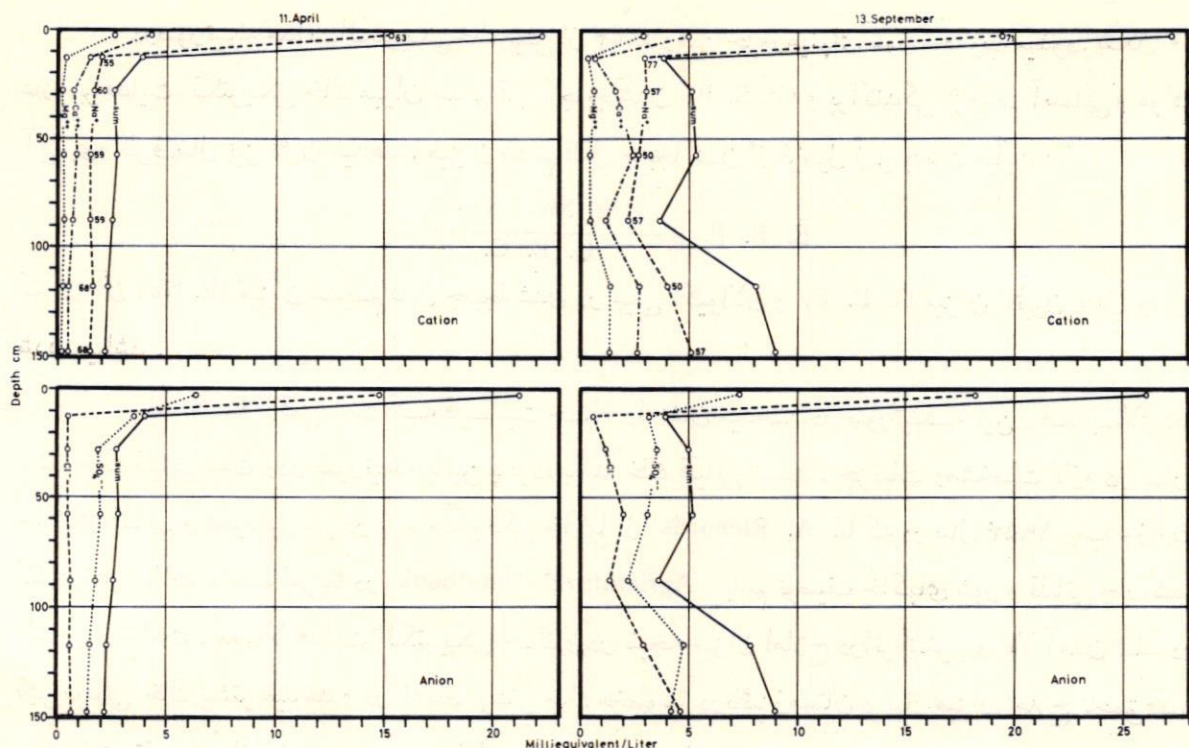


Abb 11. Zusammensetzung der Bodensalze im Versuchsfeld von Eyvankey in verschiedener Bodentiefe. Links: im Frühjahr (April); rechts: im Herbst (September). Oben: jeweils Kationen, unten: Anionen. (Untersuchungen im Boden-Institut in Teheran-Amirabad).

شکل ۱۱- وضع کلی املاح خاک در اعماق مختلف مزرعه آزمایشی ایوانکی سمت چپ در فروردین ماه سمت راست در شهریورماه دربالاکاتیونها و درپائین انیونها.

جدول شماره ۱۲: وضع کلی زمین در اعماق مختلف در ایوانکی (نمونه ها از همان نقاط نمونه های جدول شماره ۱۰ گرفته شده اند)

درصد ذرات خاک به بزرگی:	عمق نمونه برداری به سانتیمتر			نکاهداری آب
	کوچکتر از ۰/۰۰۲ میلیمتر، رس	بین ۰/۰۰۲ - ۰/۰۲ میلیمتر، شن	بیشتر از ۰/۰۲ میلیمتر، شن	
۱۰-۱۵	۳۲/۲	۳۵/۴	۳۲/۴	۳۹
۲۵-۳۰	۲۵/۸	۳۱/۸	۴۲/۴	۳۷
۵۵-۶۰	۲۱/۸	۲۹/۴	۳۸/۸	۳۴
۸۵-۹۰	۲۰/۰	۲۵/۶	۵۴/۴	۲۹
۱۱۵-۱۲۰	۱۴/۶	۱۵/۶	۶۹/۸	۲۸
۱۴۵-۱۵۰	۱۳/۸	۱۱/۰	۷۴/۲	۲۶

بطوریکه از جدول شماره ۱۲ معلوم میشود میزان شن به نسبت عمق خاک بالا میرود و در نتیجه ظرفیت نگاهداری آب در زمین کمتر میشود.

در سال ۱۳۴۵ خربزه کاریهای ساوه در اثر يك عارضه ناگهانی دچار بیماری لکه قهوه‌ای گوشت میوه شبیه به بیماری ایوانکی شد که در اثر آن خسارت زیادی بصاحبان آنها وارد آمد از این مزارع نیز نمونه‌ای برای تجزیه گرفته شد که نتیجه آن در جدول شماره ۱۳ منعکس میباشد.

جدول شماره ۱۳: نتیجه تجزیه نمونه‌ای از خاک یکی از مزارع خربزه ساوه (۲۶ مرداد ماه ۱۳۴۵)
نمونه مخلوط از عمق صفر تا ۴۰ سانتیمتری گرفته شده است

۱۲/۸۴ که معرف ۲۷/۰ درصد نمک است	هدایت الکتریکی
۷/۸	PH (اسیدیته)
۱۴	E.S.P. (قلیائیت)
۳۴	ظرفیت نگاهداری آب - درصد S.P.
۳/۳۰ (سدیم = ۵۷ درصد)	Na ⁺ سدیم میلی اکیوالانس در لیتر
۰/۹۴	Mg ⁺⁺ منیزیم « «
۱/۵۴	Ca ⁺⁺ کلسیم « «
۵/۷۸	مجموع کاتیون‌ها « «
۲/۵۵	کلر Cl ⁻
۲/۹۲	SO ₄ ^{- -}
۰/۲۵	HCO ₃ ⁻
۵/۷۲	مجموع انیون‌ها
۱۵۰	K معدل پتاس ppm
۲/۰	P معدل فسفر ppm

بطوریکه جدول شماره ۱۳ نشان میدهد هدایت الکتریکی ۱۲/۸۴ و در نتیجه شوری خاک خیلی زیاد است بنابراین زمین جزو اراضی شور محسوب میشود که در آن فقط میتوان نباتاتی را که در مقابل شوری تحمل دارند کاشت. میزان PH و E.S.P. و وضع کلی املاح خاک غیر عادی نیست. مواد غذایی خاک (پتاس و فسفر) در ساوه خیلی کم است.

۲۰- بررسی درباره آب (۱۳۴۲ و ۱۳۴۵)

برای آبیاری قطعات آزمایشی در ایوانکی در سال ۱۳۴۲ مخلوطی از آب رودخانه و چاه مورد استفاده قرار گرفت هدایت الکتریکی نمونه‌های آب ۹۲۵ و ۹۶۵ میکرومو بر سانتیمتر (micromhos/cm) بود که از

روی طبقه بندی آبها در آزمایشگاههای آب و خاک آمریکا (۴) چنین آبی بگروه (C3) تعلق دارد که میزان نمک آن زیاد است چنین آبی فقط در مواردی بمصرف آبیاری میرسد که زهکشی مرتب وجود داشته و نباتات متحمل بشوری باشند.

در سال ۱۳۴۵ از رودخانه های ایوانکی و گرمسار و همچنین دو چاه عمیق در ایوانکی همه ماهه نمونه برداری آب شد نتیجه تجزیه آب رودخانه گرمسار و یکی از چاه ها در شکل ۱۲ نشان داده شده است. رودخانه ایوانکی فقط سه ماه از سال را آب دارد نتیجه تجزیه آب رودخانه ایوانکی در چنین فصلی تقریباً شبیه به نتیجه تجزیه آب رودخانه گرمسار میباشد.

آب رودخانه درپائیز و بهار که فصل بارندگی است میزان کمتری املاح نسبت بسایر فصول سال دارد هدایت الکتریکی آب در چنین فصلی حدود ۱۲۰۰ میکرومو بر سانتیمتر است. در تابستان هدایت الکتریکی به ۲۲۰۰ میکرومو بر سانتیمتر میرسد یعنی تقریباً دو برابر میشود بنابراین چنین آبی فقط در موارد استثنائی میتواند بمصرف آبیاری برسد. آب چاهها نسبت به آب رودخانه باز هم نمک بیشتری دارد (مثلاً حدود ۲۷۵۰ میکرومو بر سانتیمتر در بهار) قسمیکه املاح آب چاهها در تمام فصول سال حتی از حد اکثر ملحی که آب آبیاری میتواند داشته باشد (۲۲۵۰ میکرومو) بیشتر است.

فرمول
$$S. A. R. = \frac{Na}{\sqrt{Ca + Mg}/2}$$
 قلیائیت آب را نشان میدهند این رقم برای آب رودخانهها مخصوصاً در تابستان بالاست بنحویکه چنین آبی برای آبیاری زیاد خوب نیست. آب رودخانه را در زمستان در گروههای C_3S_1 تا C_3S_2 و در تابستان در گروههای C_3S_2 تا C_3S_3 میتوان طبقه بندی کرد (۴) که از روی وضع کلی املاح (شکل ۱۲ قسمت زیرین) مشاهده میشود که در آب رودخانه کلر و در آب چاه سولفاتها زیاد میباشد. در آب رودخانه در تابستان میزان نمک طعام (NaCl) بالا میرود بطوریکه درصد سدیم در آن ۵۰-۶۰ درصد و حتی گاهی هم به ۷۸ درصد میرسد. میزان PH در آب رودخانه و آب چاه بین ۷٫۴ و ۸٫۷ قرار میگیرد.

بحث در باره علت بیماری

عوامل انگلی - عامل انگلی در آبها و خاکها و گیاهها و حیوانات و انسانها و در همه جا یافت میشود. (۱) **الف - حشرات و کنه ها:** در سالهاست که بیماری لکه قهوه ای گوشت میوه خربزه در ایوانکی شدت داشت هیچ نوع آفات حیوانی (حشرات و کنه ها و غیره) نوظهوری که بتوانند به بوته های خربزه صدمه بزنند دیده نشد آفات حشره ای معمولی در محل مانند شته مگس خربزه و کنه از مدت ها قبل در مزارع ایوانکی و سایر نقاط کشور وجود دارند و همه ساله با آنها مبارزه میشود بعلاوه نوع بوته میوه خربزه ای که صدمه هیچ آفتی را نشان نمیدهد هیچ جای شک و تردید باقی نمیگذارد که علت این عارضه بطور قطع حشره یا کنه نیست.

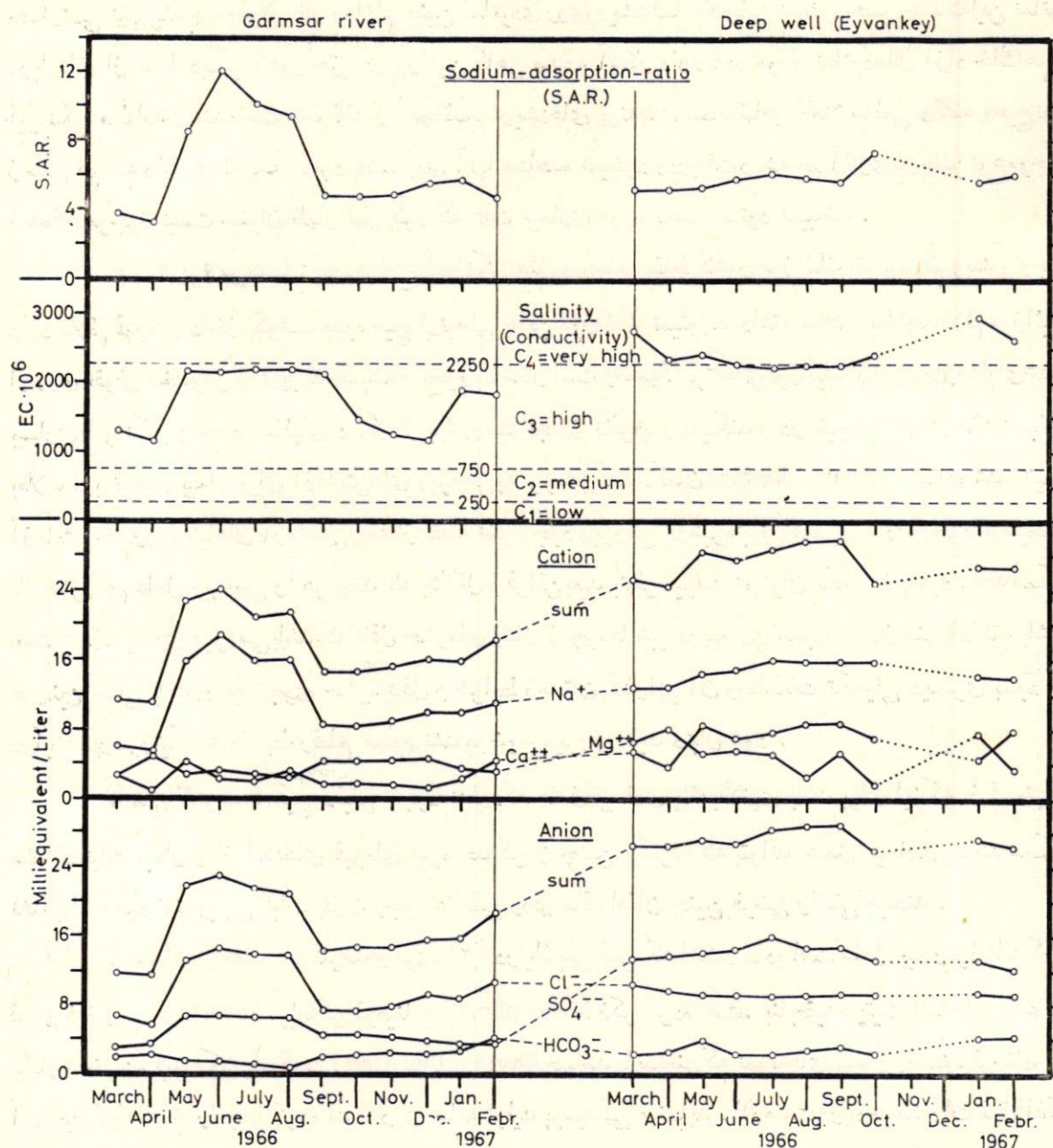


Abb. 12. Analysen des Bewässerungs-Wassers. Links: aus dem Garmsar - Fluß. Rechts: Tiefbrunnen in Eyvankey. Monatliche Probenahme. (Untersuchungen im Boden-Institut in Teheran — Amirabad).

شکل ۱۲- تجزیه آب آبیاری: سمت چپ، آب رودخانه گرمسار سمت راست، آب چاه عمیق در ایوانکی: نمونه برداری ماهانه انجام گرفته است.

ب - نماتودها : خربزه کاری در ایوانکی در اثر حمله نماتود مولد غده روی ریشه *Meloidogyne sp.*

خسارتی نمی بیند و معمولاً آثار و علائم چنین نماتودی روی ریشه ها ملاحظه نمیشود هر چند که این نماتود در پاره ای از نقاط دیگر کشور حتی در ورامین گاهی صدمه آشکار دارد . در مورد نماتودهای آزاد خاک هم در ایوانکی مطالعه ای نشده است معذالک از آنجائیکه ریشه های بوته های بیمار ظاهر کاملاً سالمی داشته و هیچ نوع زخمی هم که دلیل حمله يك نماتود باشد روی آنها مشاهده نمیشود و در بافت ریشه هم آثاری از چنین نوع موجود زنده ای موجود نیست میتوان اظهار نظر کرد که علت بیماری مورد بحث نماتود نمیباشد .

ج - ویروسها : در مزارع ایوانکی مثل در سایر نقاط کشور موزائیک خربزه کم و بیش وجود دارد علائم قهوه ای داخل گوشت میوه هیچ ارتباطی با این موزائیک نمیتواند داشته باشد . بعلاوه علائم موزائیک از روی نقوش مخصوص روی برگ همیشه و بخوبی آشکار است و معمولاً بوته های موزائیک زده چه در سالهای شدت بیماری ایوانکی و چه در سالهای دیگر از يك درصد تجاوز نکرده و نمیکند و در نتیجه قابل ملاحظه نمیباشد بعلاوه از بوته های بیمار برای آزمایش های ویروسی به برونشویگ آلمان (Braunschweig) فرستاده شد و نتیجه آزمایش چه روی گیاهان آزمایشی و چه از نقطه نظر وجود ویروسی در شیره نباتی منفی بود با وجود توضیحات بالا هنوز هم عامل ویروسی را هر چند که بدلائل و قرائن بعید بنظر میرسد نمیتوان بکلی نفی نمود . چه ممکن است عامل بیماری ویروسی باشد که ناقل حشره ای (مثل زنجره ها شبیه در بیماری اشتهلورسیب زمینی) داشته باشد . در چنین حالی باید در جستجوی حشره ناقل و شرایط زمستان گذرانی آن و مطالعات تکمیلی دیگری بود که در آینده در صورتیکه عامل بطور قطع معلوم نشد موضوع ویروس باید دنبال شود .

د - باکتری : هیچ دلیلی وجود ندارد که عامل بیماری يك باکتری باشد برای اینکه از قسمتهای مختلف نبات بیمار و از لکه های قهوه ای میوه جدا کردن چنین باکتری که بتواند عامل بیماری باشد ممکن نشد بعلاوه مردن تدریجی نبات بدون وجود علائمی روی ساقه امکان چنین فرضی را نفی میکند .

ه - قارچها : دکتر منوچهری (۲) در يك پلی کپی که انتشار داده است عامل بیمار را يك گونه قارچ فوزاریوم *Fusarium* یا ماکروفومینا *Macrophomina* ذکر کرده است . بنا به عقیده پتیت (3) (Petiet) عامل بیماری خربزه ایوانکی يك گونه *Phytophthora sp.* میباشد باین معنی که نمونه های بیمار را به بلند فرستاده و از آن این گونه قارچ را جدا کرده اند که روی ساقه تولید پوسیدگی مینماید . لازمست درباره انتشارات فوق الذکر توضیحاتی داده شود .

اولا باید متذکر شد که آقای دکتر منوچهری قابلیت بیمارزائی قارچهای جدا شده از بوته های بیمار را با انجام مایه زنی مصنوعی به ثبوت نرسانیده و برعکس در آزمایشهایی که بوسیله آقای مهندس ارشاد انجام گرفته تاکنون قارچ فوزاریوم عامل بوته میری روی جالیز در ایران شناخته نشده و قارچ ماکروفومینا نیز عامل بیماری دیگری با سم ساق سیاه میباشد که علائم مخصوص خود را دارد . ثانیاً در مورد اظهار عقیده پتیت کارشناس

هلندی که قارچ *Phytophthora* را عامل بوته میری خربزه ایوانکی میدانند باید گفت که علائم بیماری در اثر این قارچ پوسیدگی ساقه و ریشه بوده و بوته بطور ناگهانی از پای درمی آید و تولید لکه های قهوه ای داخل گوشت میوه در اثر این قارچ نمیشود. بطوریکه آزمایشهای مربوط نشان داده ضد عفونی خاک و بذر با قارچ کش اثری در جلوگیری از بیماری نداشته ولی انتخاب بذر از میوه بیمار باعث شده است که بوته های حاصل از میوه بیمار به نسبت بیشتری بیماری را نشان دهند (آزمایش شماره ۱۰) ولی چطور شده است که بیماری پس از یک زمستان سرد بطور ناگهان از بین برود جای تعمق میباشد.

بطور کلی با مطالعات و بررسیهایی که شده است تاکنون هیچگونه قارچی که علائم بوته میری مخصوص ایوانکی را بوجود آورده و قابلیت بیماری زائی آن ثابت شده باشد بدست نیامده است ولی توصیه میشود که این مطالعات و بررسیها در آینده بادر نظر گرفتن شرایط مختلف محیطی ادامه پیدا کند.

۲ - عوامل غیر انگلی

الف - عوامل جوی : بطوریکه مشاهده شده وضع جوی زمستان در ظهور بیماری لکه قهوه ای گوشت میوه خربزه مؤثر میباشد (آزمایش شماره ۵) ولی از آنجائیکه در این فصل هنوز خربزه کاشته نشده و بوته های خربزه در مزارع وجود ندارند نمیتوان گفت که ارتباط مستقیمی بین ایندو وجود دارد همینطور فقط بمیزان کمی میتوان قبول کرد که گرمای تابستان بطور مستقیم بتواند در بیماری مؤثر باشد. بنابراین باید بین ظهور بیماری و گرمای تابستان یک رابطه ای بتوان بدست آورد که این رابطه هنوز شناخته نشده است. با این وصف عوامل جوی مثل سرما و یخ بندان زمستان، گرمای تابستان، باد، خشکی، میزان نزولات آسمانی و غیره بعقیده ما فقط بطور غیرمستقیم میتوانند در ظهور بیماری و شدت و ضعف آن اثر داشته باشند.

ب - عوامل زمینی :

هرچند که اراضی ایوانکی از لحاظ فسفر خیلی ضعیف میباشد معذالك تقویت زمین اثری در برطرف کردن یا کم کردن بیماری نداشته است همینطور دادن مواد کم مصرف بزمین نیز مؤثر نبوده است. بنابراین میتوان گفت که کمبود مواد غذائی علت این بیماری نمیشود و لوكه علائم بیماری شبیه بعلائم يك کمبود میباشد. در صورتیکه بیماری در اثر يك مسمومیت غذائی بوجود آمده باشد بیش از همه علائم شبیه بمسمومیت در اثر زیادی بُر است مسمومیت در اثر بُر مخصوصاً در اراضی شور در نباتات مختلف زیاد اتفاق میافتد متاسفانه تاکنون موفق نشده ایم که نمونه خاک مزارع ایوانکی را از لحاظ بُر تجزیه نمائیم و آزمایشهایی هم که در گلخانه (آزمایش شماره ۱۷) بآدادن مقادیر مختلف بُر ب خاک انجام داده ایم علائم بیماری ایوانکی را ایجاد نکرده است بنابراین هیچ دلیلی وجود ندارد که بیماری در اثر مسمومیت بُر باشد.

دلایل زیادی وجود دارد که وجود املاح زیاد در خاکهای ایوانکی و گرمسار علت اصلی بیماری لکه قهوه ای گوشت میوه خربزه در ایوانکی بوده و یا لاقل در ایجاد این بیماری دخالت دارد.

۱ - آنطوریکه نقشه خاکشناسی کشور نشان میدهد ایوانکی و گرمسار بلافاصله در جوار بزرگترین قشرهای نمک قرار گرفته اند (شکل ۳) .

۲ - بطوریکه تجزیه های خاک نشان میدهد خاک مزارع خربزه کاری ایوانکی شور بوده و مسلماً در فصل تابستان در اثر بالا آمدن نمک از اعماق قشر زراعتی افزوده میشود (آزمایش شماره ۱۹) .

۳ - درساوه نیز با وجودیکه ظاهراً خاک مزارع خربزه کاری بنظر شور نمیرسد تجزیه خاک هدایت الکتریکی آنرا ۱۲/۸۴ نشان داد که این رقم مبین آنستکه خاک خیلی شور است (جدول شماره ۱۳) بنابراین ظهور بیماری شبیه به بیماری خربزه ایوانکی در این ناحیه جای تعجب نمیباشد .

۴ - آب رودخانه های گرمسار و ایوانکی مخصوصاً در تابستان شور میباشد و آب چاه های عمیق در این مناطق از آب رودخانه ها شورتر بوده و برای آبیاری مزارع چندان مناسب نمیباشد (آزمایش شماره ۲۰) .

۵ - نباتات حساس به شوری خاک که برای تعیین اراضی شور جزو نباتات آزمایشی میباشد در ایوانکی رشد نمیکند و زارعین فقط بکشت نباتاتی در محل می پردازند که تحمل آنها در مقابل شوری قطعی است (آزمایش شماره ۱۸) .

۶ - بطوریکه آزمایشهای پوشاندن زمین با پلاستیک و نمک دادن بزمین و غرقاب کردن زمین در زمستان (۱۳ و ۱۴ و ۱۵) نشان میدهد آب زیاد و شستوشوی زمین در کم کردن بیماری مؤثر است .

۷ - در بعضی از دهات گرمسار (مثلاً در کردوان) گاهی خربزه را بلافاصله پس از برداشت گندم میکارند بدین طریق که پس از برداشت گندم زمین را آب داده و شخم زده و خربزه میکارند طبق اظهار زارعین در چنین مزارعی حتی در سالهاییکه بیماری در ایوانکی قطع شده بود بوته های بیمار کم و بیش مشاهده شده است که علت آنرا غرقاب نکردن زمین در زمستان میتوان ذکر کرد .

در آزمایشهای گلخانه ای که نمک به بوته های خربزه داده میشود علائم روی برگ و دم برگ و همچنین مرگ تدریجی بوته شباهت زیادی بعلائم بیماری روی بوته در مزارع ایوانکی دارد ولی علامت لکه قهوه ای داخل گوشت میوه که بیش از همه مشخص بیماری است در آزمایشهای گلخانه ای بوجود نمیآید بعلاوه در هیچ نشریه و کتاب تحقیقاتی چنین علائمی را روی میوه خربزه یا نباتات دیگر که در اثر شوری خاک پیش آمده باشد ذکر نکرده اند بنا بر این میتوان گفت که شوری خاک به تنهایی عامل علائم لکه قهوه ای میوه خربزه نیست بلکه امکان دارد که مجموعه ای از عوامل فیزیولوژیکی باهم چنین بیماری و علائم آنرا ظاهر سازند که این عوامل را میتوان بشرح زیر ذکر کرد:

الف - بالا آمدن نمک از اعماق خاک در تابستان: در حالیکه در هنگام بهار میزان املاح در اطراف

ریشه ممکن است تا اندازه قابل تحمل برای نبات باشد در فصل تابستان با پائین رفتن ریشه ها و بالا آمدن نمک این تعادل بهم خورده و میزان نمک بحدی برسد که برای نبات مضر بوده و علائم بیماری را ظاهر سازد (شکل ۱۰) بنابراین شستو شوی خاک با آبیاری و غرقاب کردن زمین در زمستان برای جلوگیری از بیماری خیلی مؤثر

خواهد بود. اثر آبیاری و غرقاب کردن بالاخره شستشوی خاک بستگی بنوع و میزان آب رودخانه خواهد داشت که در نتیجه گرما یا برعکس سرما و یخ بستن از آن جهت اثر خواهد داشت که آب رودخانه یا از راه رگبارهای بهاره و زودگذر که بشکل سیلاب جاری شده و املاح سطحی را همراه خود از تپه ها و اراضی اطراف می آورد تأمین خواهد شد یا اینکه در اثر باریدن برف و باران در کوههای مجاور و ذوب شدن تدریجی برف بمقدار زیادی آب رودخانه و با کیفیت بهتری در تمام طول زمستان در دسترس زارع قرار خواهد گرفت.

علاوه بر مجموع املاح ممکن است در اثر تغییر نوع و میزان آب یا عوامل جوی تغییراتی در میزان و چگونگی تأثیر بعضی از املاح خاک و جذب آنها بوسیله نبات بوجود آید که خود این تغییرات در ظهور یا شدت بیماری مؤثر باشند

ب - از آنجائیکه در تابستان درجه حرارت خاک در ایوانکی و گرمسار بالا میرود (شکل ۵) برای ریشه های خربزه که در اثر وجود املاح زیادی تا حدودی ضعیف شده اند بالا رفتن درجه حرارت خاک مزاحمت تازه ای ایجاد مینماید.

ج - در اثر گرمای زیاد و خشکی فوق العاده هوا و وزش باد در تابستان میزان تبخیر نباتات در ایوانکی و گرمسار خیلی بالا میرود. با چنین وضع و شرایطی میتوان باین تصور رسید که بالا رفتن تبخیر همراه با زیادی املاح محلول و درجه حرارت خاک با کمک همدیگر علائم بیماری مخصوص ایوانکی را بوجود آورده و نبات را از پای در می آورند. در حال حاضر عقیده فوق فرضیه ایست که برای برنامه های آزمایشی و تحقیقاتی آینده میتوان از آن استفاده نمود. البته نباید از نظر دور داشت که ایجاد چنین شرایط مختلطی در گلخانه و یا مزرعه برای بدست آوردن مصنوعی علائم لکه قهوه ای داخل گوشت میوه خربزه کار آسانی نیست.

آزمایشهای مزرعه ای انجام یافته در سال ۱۳۴۵ در ایوانکی در سال ۱۳۴۶ نیز در دست تکرار است. امید است مطالعات و تحقیقات آینده مسائل تاریک را در این زمینه هر چند که حل آنها مشکل باشد روشن نماید.

توصیه هایی برای زارعین ایوانکی و گرمسار

با وجودیکه بیماری خربزه ایوانکی را در اثر مجموعی از عوامل جوی و زمینی دانستیم معذالک از کلیه مشاهدات و آزمایشهای انجام گرفته میتوان باین نتیجه رسید که آبیاری (غرقاب) زمستانه زمین مزرعه با آب رودخانه مخصوصاً در مواقعی که آب نسبتاً صاف و زلال بوده و حامل گل ولای بارانهای سیلابی نباشد درازین بردن بیماری مؤثر است و بعبارت دیگر از مجموع عوامل ذکر شده غیر از عامل وجود آب صاف و زلال رودخانه و آنهم باندازه کافی شاید همه ساله یا اقلاً در اغلب سالها در شرایط محیطی ایوانکی و گرمسار بقیه عوامل وجود داشته باشد بنابراین باز هم تنها عامل اصلی زیادی املاح محلول خاک (شوری خاک) خواهد بود که وجود آب صاف و زلال و کافی برای شستشوی خاک تنها دوی درد بشمار خواهد رفت بطوریکه ملاحظه میشود اختلاف سالهای ۱۳۳۹ تا سال ۱۳۴۲ که محصول خربزه ایوانکی در آن سالها شدیداً دوچار بیماری شده بود با سال ۱۳۴۳ که

بیماری دفعتم بکلی از بین رفت و در نتیجه محصول خوبی عاید زارعین گردید آنچه کاملاً بچشم میخورد خشکسالی سالهای قبل و برف و باران و یخبندان زمستان سال ۱۳۴۲ بوده که اثر آن در خربزه کاری سال بعد نمایان شد . بنا بر این با اطلاعات موجود میتوان نتیجه گرفت که بیماری جالیز ایوانکی ارتباط کاملی با مقدار برف و باران در زمستان و غرقاب کردن و شستشوی زمین خربزه کاری قبل از فصل کاشت دارد و تنها چیزی که بزارعین خربزه کار ایوانکی و گرمسار توصیه میشود آنستکه «آنقدر خربزه بکارید که آب صاف و زلال رودخانه برای غرقاب کردن و شستشوی زمین بمدت دو الی سه هفته در زمستان در اختیار دارید» و در سالهای خشکی هر چه ممکن است زمین کمتری را زیر کشت خربزه قرار دهید یا بکلی از خربزه کاری صرف نظر نمایید تا لااقل اگر نفعی از این راه حاصل نمیشود پس از تحمل مشقات زیاد و هزینه های هنگفت با از بین رفتن محصول خربزه در اثر بیماری ضرری هم متوجه نگردد. در سالهای خشکی در صورتیکه مقدور است بکشت زراعتهای دیگری که آب زیاد احتیاج نداشته و در مقابل شوری خاک تحمل بیشتری دارند مبادرت نمائید.

جدول شماره ۱: زنگهای غلات در ایران و نباتات میزبان آنها در ایران و کشورهای دیگر

گونه زنگ	کشور	نباتات میزبان				
		گیاه مابین (میزبان اصلی) (پائیزه)				علفهای وحشی
		سبزه	سبزه	سبزه	سبزه	
زنگ قهوه‌ای	ایران	+				۹
Puccinia triticina = P. rubigo-vera tritici = P. recondita	کشورهای دیگر			+		گونه‌های از جنس Secale, Hordeum, Elymus, Aegilops, Agropyron, Bromus
زنگ زرد	ایران			+	+	گونه‌های از جنس Agropyrum, Aegilops, Dactylis, Aegilops, Bromus, Lolium, Hordeum, Boissiera و غیره
Puccinia striiformis = P. glumarum	کشورهای دیگر	+		+	+	روی تقریباً ۲۳۰ گونه علف از ۴۰ جنس مختلف
زنگ سیاه	ایران	+	+	+	+	گونه‌های از جنس Agropyrum, Elymus, Bromus, Alopecurus, Lolium, Hordeum, Festuca
Puccinia graminis	کشورهای دیگر	+	+	+	+	روی حدود ۱۰۰ گونه علف از عشیره Paniceae
زنگ یولاف	ایران		+			روی Alopecurus agrestis
Puccinia coronata	کشورهای دیگر			+		روی حدود ۵۰ علف از عشیره Avenae
زنگ جو	ایران			+		Hordeum bulbosum, H. violaceum
Puccinia hordei = P. anomala = P. simplex	کشورهای دیگر			+		
Uromyces iranensis	ایران			+		شناخته نشده