



# بیماری لکه موجی سیب زمینی و چگونگی کنترل آن

سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان  
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی  
اداره برنامه ریزی رسانه های ترویجی

## شناسنامه

**عنوان:** بیماری لکه موجی سیب زمینی و چگونگی کنترل آن  
**تهیه کنندگان:** ۱- دکتر مهدی نصر اصفهانی (عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی  
و منابع طبیعی اصفهان)

۲- محمد علی کریم خواه (کارشناس ارشد کشاورزی)

**ویرایش فنی و ترویجی:** مرتضی علی اکبر سیچانی (کارشناس اداره برنامه ریزی  
رسانه های ترویجی)

**ناشر:** سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان

**نوبت چاپ:** اول

**شمارگان:** ۲۰۰۰ نسخه

**تاریخ انتشار:** ۱۳۹۳

**بررسی و تصویب:** این نشریه در شورای انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی  
اصفهان، تحت شماره ۵/۱۲/۵۷۳ مورخ ۹۲/۶/۲۴ به ثبت رسیده است.

## مخاطبان و بهره برداران نشریه:

۱ - کشاورزان سیب زمینی کار

۲ - سایر علاقه مندان

## هدف های آموزشی:

خوانندگان عزیز شما با مطالعه ی این نشریه :

۱. با علایم و نحوه ی خسارت و تشخیص بیماری لکه موجی سیب زمینی آشنا می شوید.
۲. با روش های پیشگیری این بیماری آشنا می شوید.
۳. روش های مدیریت تلفیقی شامل کنترل زراعی، شیمیایی و... را می آموزید.
۴. به آسان بودن کنترل بیماری پی خواهید برد.

## فهرست

صفحه	عنوان
۱	مقدمه.....
۳	علائم بیماری.....
۳	عامل بیماری.....
۵	روش های کنترل.....
۵	الف- روش های پیشگیری.....
۷	ب- روش های مبارزه تلفیقی.....
۷	۱- روش های زراعی.....
۸	۲- روش های به نژادی.....
۹	۳- کنترل شیمیایی.....
۱۰	پیشنهادات.....
۱۱	خلاصه مطالب.....
۱۲	پرسش و خود آزمایی.....
۱۳	منابع.....

سیب‌زمینی یکی از محصولات مهم و استراتژیک در جهان است که اهمیت غذایی آن بر همگان روشن است. سیب زمینی با سطح زیر کشت ۱۸ میلیون هکتار پس از گندم، جو و برنج از مهمترین محصولات کشاورزی در جیره‌ی غذایی مردم جهان به شمار می‌رود. این محصول، از نظر غذایی در جیره‌ی روزانه مردم ایران پس از گندم و برنج از سرانه‌ی مصرف بالایی برخوردار است و در ۱۴۰ کشور جهان کشت می‌شود. تولید جهانی سیب‌زمینی به طور میانگین ۳۴۷ میلیون تن در سال می‌باشد که کشور ایران در سال ۱۳۹۰ دارای تولید سیب زمینی معادل ۴۸۲۲۱۴۰ تن و با سطح زیر کشت ۱۵۰۳۱۷ هکتار و میانگین عملکرد در واحد سطح ۳۲ تن در هکتار بوده است. این گیاه نیز مثل سایر محصولات، بیماری‌های مربوط به خود را دارد. هم اکنون، بیماری لکه موجی از بیماری‌های درجه‌ی اول این محصول به شمار می‌آید که به طور همه گیر اکثر مزارع سیب زمینی کاری را فرا گرفته است. برآورد شده است که این بیماری به طور متوسط باعث کاهش بیش از ۲۰ درصد محصول شده و حتی در برخی از مزارع، که مدیریت ضعیفی دارند تا ۵۰ درصد خسارت آن برآورد شده است.



عکس ۱: مزرعه آلوده به بیماری لکه موجی

*Solanum tuberosum* 1

اصولا سیب زمینی بوم مناطق مرتفع و سردسیر است و در حال حاضر بیشترین سطح زیر کشت و تولید آن متعلق به مناطق سرد و معتدل است. ولی تقریباً در تمام مناطق آب و هوایی کشت می‌شود.

عوامل متعددی باعث انتشار بیماری مهم لکه موجی در مزارع سیب زمینی کاری می‌شود که باید در مدیریت مزرعه، با دقت و در زمان مناسب توجه نمود. با توجه به اپیدمیک (همه جاگیر) بودن بیماری لکه موجی عواملی هم چون: ۱- عدم رعایت بهداشت مزارع از جمله حذف کردن بقایای گیاهان آلوده ۲- تنش‌های آبی در طول دوره‌ی رشد گیاه ۳- عدم استفاده از ارقام مقاوم و متناسب با آب و هوای منطقه ۴- عدم استفاده از سموم شیمیایی در زمان لازم و قبل از انتشار همه گیر بیماری در مزرعه ۵- عدم رعایت تناوب زراعی و عملیات خاک ورزی ۶- ایجاد جراحات در زمان برداشت و حمل و نقل ۷- انبارداری نادرست غده‌ها می‌توانند انتشار بیماری را باعث شوند.

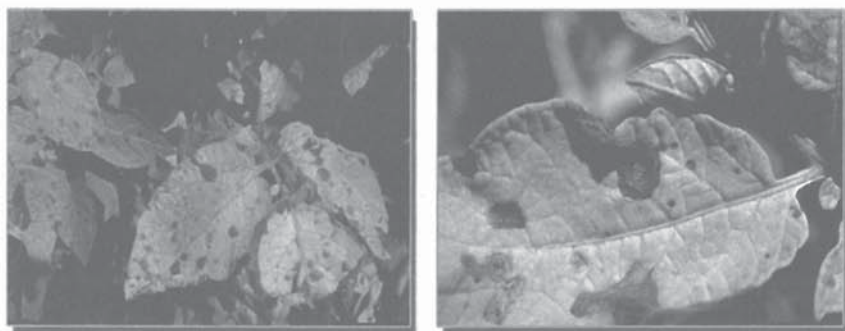
هدف از نگارش و انتشار این نشریه، چگونگی مبارزه‌ی تلفیقی با بیماری لکه موجی است که بر اساس تحقیقات انجام شده در چند سال اخیر استوار می‌باشد.



عکس ۲: مزرعه سیب زمینی

## علائم بیماری :

این بیماری معمولاً در زمان گلدهی به بعد شیوع می‌یابد. در آغاز به صورت لکه‌های قهوه‌ای تیره، با اشکال نامنظم، گرد و کوچک روی برگ‌های مسن تر در قسمت زیرین گیاه سیب زمینی ظاهر شده و با افزایش گرما، روی سایر قسمت‌ها مشاهده و توسعه می‌یابد. این لکه‌ها در اندازه‌های متفاوت و حدود ۱-۲ میلی متر قطر دارند. هم‌چنان که لکه‌ها توسعه می‌یابند، توسط رگبرگ‌های برگ، محدود شده و به اشکال نامنظم تبدیل می‌شوند. این نقاط به صورت حلقه‌های متحدالمرکز تیره با حاشیه‌های قهوه‌ای روشن در سطح برگ توسعه یافته و با یکدیگر ادغام شده و در نهایت تمامی سطح برگ را فرا می‌گیرند. برگ‌ها حالت سوختگی در سطح مزرعه نشان می‌دهد.

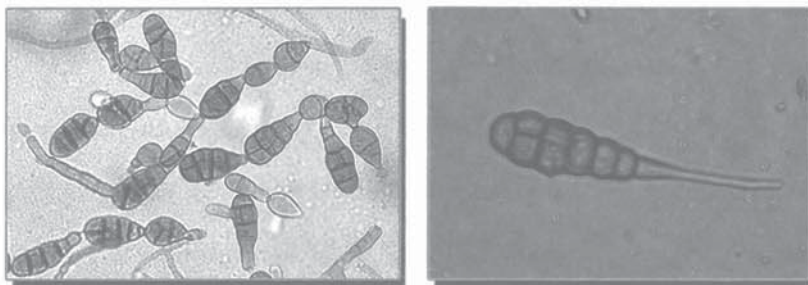


عکس ۳: برگ‌های آلوده به بیماری لکه موجی

## عامل بیماری :

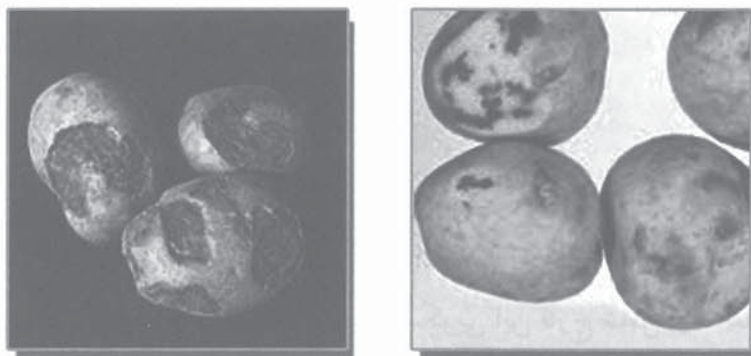
این بیماری توسط قارچ جنس آلترناریا با دو گونه‌ی سولانی و الترناتا در جهان گزارش شده است. در ایران نیز گونه‌های عامل بیماری، دو گونه‌ی مذکور می‌باشد که گونه‌ی غالب الترناریا الترناتا می‌باشد. مشخصات میکروسکوپی این قارچ شامل: رشته‌های میسلیم با جداره‌ی عرضی و به رنگ قهوه‌ای روشن، کنیدی برها مستقیم، کنیدی‌های چماقی شکل به رنگ قهوه‌ای مایل به زیتونی با نوکی کشیده می‌باشد و به صورت زنجیره‌ای روی

یکدیگر تولید شده اند. قارچ عامل بیماری نیازمند محدوده‌ی وسیعی از دمای ۱۵ تا ۳۲ درجه ی سانتی گراد و دوره‌های کوتاه رطوبت برای بیماری زایی می باشد.



عکس ۴: تصاویری از اسپورهای قارچ الترناریا

بروز و انتشار بیماری نیز بستگی به رطوبت برگ‌ها در اثر ریزش باران، آبیاری و وضعیت تغذیه‌ای گیاه دارد. عامل بیماری روی سطح غده‌های مجروح زخمی و آسیب دیده در انبار به رشد خود ادامه می‌دهد. هم چنین، روی بقایای گیاهی در مزرعه زمستان گذرانی می‌نمایند. در فصل رویشی روی سایر گیاهان بالاخص پیچک صحرایی شیوع یافته که موجب افزایش جمعیت اولیه‌ی بیماری و شدت گرفتن آن روی گیاه سیب زمینی می‌گردد.



عکس ۵: رشد عامل بیماری روی غده‌های سیب زمینی



## روش های کنترل :

با توجه به اهمیت امنیت و سلامت غذایی لازم است در راستای کاهش مصرف سموم، در خصوص روش های کنترل، تدابیر علمی و اقتصادی و قابل اجرا در سطح وسیع اتخاذ گردد. مدیریت تلفیقی بیماری ها با در نظر گرفتن روش های به زراعی، به نژادی، مبارزه ی بیولوژیک و شیمیایی می باشد. در این جا، نیز بایستی به همان گونه، برای بیماری لکه موجی سیب زمینی، در جهت به حداقل رساندن منبع آلودگی و جلوگیری از توسعه ی بیماری عمل نمود. چرا که این بیماری نیز در سایر میزبان ها مانند فلفل، باقلا، تربچه، کلم، اسفناج، نخود و لوبیا و برخی از جنس های خانواده ی بادمجانیان به ویژه گوجه فرنگی شایع می باشد. مراتب ذیل به ترتیب اولویت جهت کنترل بیماری لکه موجی ارائه گردیده است.

### الف : روش های پیشگیری :

۱- رعایت تناوب زراعی حداقل به مدت دو الی سه سال با گیاهان غیر میزبان، شامل: گندمیان و حبوبات.



عکس ۶: مزرعه گندم

- ۲- از غده‌های سالم و عاری از بیماری و نیز ارقام مقاوم دارای خصوصیات مرغوب زراعی و تجاری استفاده گردد.
- ۳- مراقبت و انبارداری مناسب غده‌های بذری مورد استفاده در دوره‌ی زراعی بعد.
- ۴- پرهیز از کشت ارقام زودرس و دیررس در کنار یکدیگر.
- ۵- خاک ورزی، تهیه‌ی بستر و تسطیح زمین زراعی مناسب.
- ۶- جلوگیری از تنش رطوبتی. زیرا، باعث شروع پیری گیاه قبل از بلوغ می‌گردد و باعث توسعه بیشتر بیماری می‌شود.
- ۷- رعایت بهداشت مزرعه از قبیل عدم انتقال آب، خاک و ادوات کشاورزی از مزارع آلوده به مزارع سالم.
- ۸- انهدام بقایای گیاهی، غده‌های سبب‌زمینی باقی مانده در مزرعه و هم چنین، حذف علف‌های هرز مانند پیچک صحرایی از کانون‌های آلودگی در کاهش بیماری مؤثر است.



عکس ۷: مزرعه سبب‌زمینی آلوده به علف هرز پیچک

- ۹- ضدعفونی غده‌های بذری قبل از کشت با قارچ کش مناسب، طبق نظر کارشناسان کشاورزی و سایه خشک کردن غده‌ها به مدت ۲۴ ساعت به منظور جلوگیری از انتقال بیماری به مزرعه مؤثر واقع می‌گردد.

## ب: روش‌های مبارزه تلفیقی:

### ۱- روش‌های زراعی

۱-۱- **نوع آبیاری:** نوع آبیاری نقش به‌سزایی در ایجاد و توسعه‌ی بیماری لکه موجی ایفا می‌نماید. تحقیقات و بررسی‌های به‌عمل‌آمده نشان داده‌اند که آبیاری نشتی موجب شدت بیشتر بیماری لکه موجی نسبت به روش‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای می‌شود. به این دلیل که آبیاری بارانی موجب شسته شدن‌هاگ‌های عامل بیماری شده در نتیجه، احتمال ایجاد و توسعه‌ی بیماری را کاهش می‌دهد. هم‌چنین، آبیاری قطره‌ای نیز فقط محور ریشه‌ی گیاه سیب‌زمینی را پوشش می‌دهد و از ایجاد رطوبت بیش از حد در مزرعه می‌کاهد. رطوبت در آبیاری نشتی از نظر مقدار و ماندگاری در مزرعه نسبت به دو روش دیگر بارانی و قطره‌ای بسیار بیشتر است. در نتیجه، محیط مناسب و لازم جهت جوانه زنی اسپورهای عامل بیماری و توسعه‌ی بیماری و نیز در مدت بیشتری نسبت به دو روش دیگر دارد. در این صورت عملکرد محصول کاهش می‌یابد.



عکس ۸: آبیاری بارانی

## ۱-۲- تاریخ کاشت: شدت بیماری در مراحل مختلف رشد گیاه متفاوت است. بدین

صورت که در مراحل اولیه‌ی رشد، گیاهچه‌ای و ساقه‌دهی، شدت بیماری کمتر از مراحل گلدهی و بلوغ می‌باشد. در تحقیقات صورت گرفته نتایج نشان داده‌اند که، تاریخ کاشت اثر به سزایی در کاهش بیماری لکه موجی روی گیاه سیب‌زمینی دارد و آن را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد. هم‌چنین، لازم به ذکر است که تاریخ کاشت در میزان تولید نیز اثر داشته و ممکن است برای ارقام میان‌رس و دیررس به همان میزان که از شدت بیماری لکه موجی کاسته می‌شود، بعضاً با کاهش محصول همراه باشد. یعنی این که کشت زود هنگام شدت بیماری را افزایش داده و برعکس کشت دیر هنگام از شدت بیماری بسیار می‌کاهد. البته، میان رس و دیررس بودن رقم را نیز جهت تولید محصول باید در نظر داشت و بر آن اساس تاریخ کشت را به تاخیر انداخت.

## ۲- روش‌های به نژادی :

### کشت ارقام مقاوم:

مطالعه و معرفی ارقام جدید مقاوم و یا متحمل در مبارزه با بیماری‌های گیاهی از روش‌های اقتصادی و عاری از هر گونه اثرات سوء زیست محیطی بوده و در نهایت موجب بهره‌مندی کشاورزان با حداکثر تولید و کم‌ترین هزینه‌ی مصرف قارچ‌کش‌ها می‌شود.



عکس ۹: کشت ارقام مقاوم

تحقیقات صورت گرفته نشان داده است که، استفاده از ارقام مقاوم به ترتیب شامل ارقام گرانولا، دیامونت، مارادونا، پیکاسو، کایزر، راموس، دزیره سفید و مارفونا موجب کاهش چشمگیر بیماری می‌شوند و بالعکس کشت ارقام حساس شامل مارکیز، پر میر، آتلانتیک، سانه، آگریا، سوناته و کوزیما بیشترین شدت بیماری را دارا بوده اند.

### ۳- کنترل شیمیایی

در روش‌های نوین کشاورزی افزایش سلامتی محصول و تولید محصولات عاری از باقیمانده سموم که موجب سلامت جامعه می‌گردند از اهمیت بالایی برخوردار است. در نتیجه، باید استفاده از سموم شیمیایی در آخرین مرحله‌ی مدیریت کنترل آفات و بیماری‌ها قرار داده شود. بر این اساس در هنگام ضرورت، استفاده از این مواد باید به گونه‌ای باشد که قبل از رشد و توسعه‌ی شدید بیماری در سطح مزرعه عمل سم پاشی با سموم کم مصرف صورت پذیرد. قارچ کش‌ها از لحاظ نوع تأثیر بر قارچ بیماری زا به دو گروه قارچ کش‌های محافظتی و ریشه کنی و از نظر نحوه‌ی عمل به جذبی و تماسی نفوذی طبقه بندی می‌شوند. قارچ کش‌هایی که هم اکنون تأثیر آن‌ها روی بیماری لکه موجی در اصفهان به اثبات رسیده است به ترتیب شامل فلینت به میزان ۲۵۰ گرم در هکتار، بلکوویت ۷۵۰ گرم در هکتار، رورال (اپیریدیوم+ کاربندازیم) ۲ کیلوگرم در هکتار، داکونیل ۳ لیتر در هکتار و مانکوزب ۲ کیلوگرم در هکتار به صورت محلول پاشی در تناوب با یکدیگر در کنترل بیماری لکه موجی سیب زمینی توصیه می‌شود. لازم به ذکر است که روش مبارزه بیولوژیک برای این بیماری هنوز ارائه نشده است.

## پیشنهادات :

مواردی برای کنترل این بیماری و کاهش خسارات ناشی از آن ارایه شده است که شامل موارد ذیل می‌باشد:

- تأخیر در تاریخ کاشت در منطقه فریدن و یا مناطق مشابه یعنی بین اواسط و اواخر خرداد ماه، تاریخ کاشت با تأخیر یک ماهه (اواخر خرداد ماه) و یا دو هفته‌ای (اواسط خرداد ماه) به ترتیب اثر به سزایی در کاهش بیماری دارند.
- جایگزین شدن روش‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای به جای آبیاری نشتی در مزارع کشت سیب زمینی اثر قابل توجهی در کاهش بیماری لکه موجهی دارد.
- استفاده از ارقام مقاوم و یا متحمل در برنامه‌های زراعی و مدیریت مزرعه‌ایی در نظر گرفته شود.
- استفاده از قارچ‌کش‌ها به ترتیب اثرگذاری فلینت، بلکویت، رورال (اپیریدیوم+ کاربندازیم)، داکونیل و مانکوزب توصیه می‌شود.
- از کشت ارقام زودرس و دیررس در کنار یکدیگر پرهیز شود.
- در نهایت، با توجه به بروز احتمال مقاومت در قارچ و ایجاد نژادهای مقاوم، توصیه می‌شود حتماً از روش‌های مورد ذکر به طور تلفیقی در کاهش مصرف سموم استفاده گردد.

## خلاصه مطالب :

- ۱- عامل بیماری لکه‌موجی سیب زمینی در ایران قارچ گونه‌ی الترنا ریا الترنا تا بوده که خسارت‌زا می‌باشد.
- ۲- علایم بیماری، در ابتدا به صورت لکه‌های قهوه‌ای تیره، با اشکال نامنظم، گرد و کوچک در برگ‌های پایینی و مسن به صورت لکه‌های متحدالمرکز ایجاد می‌شود.
- ۳- روش‌های پیشگیری تأثیر بسزایی در کاهش بیماری دارد.
- ۴- استفاده از ارقام مقاوم و یا متحمل در تلفیق با تاریخ کاشت مناسب (نیمه و یا اواخر خرداد ماه)، نوع آبیاری مناسب (به ترتیب بارانی، قطره‌ای و نشتی) موجب کاهش بیماری و هزینه‌ها می‌گردد.
- ۵- استفاده از قارچ‌کش‌های کم مصرف و مؤثر به ترتیب اثرگذاری و اولویت در تلفیق با سایر روش‌ها و در کنترل بیماری در راستای کاهش مصرف سموم امری الزامی است.

## پرسش و خودآزمایی :

- ۱- چگونه می‌توان بیماری لکه موجی سیب‌زمینی را در مراحل اولیه تشخیص داد؟
- ۲- آیا لازم است برای کشت سیب‌زمینی سابقه‌ی محصول قبلی را در نظر داشت؟
- ۳- آیا از بهداشت مزرعه اطلاع لازم در دسترس می‌باشد؟
- ۴- چگونه می‌توان به بهترین نحو از ایجاد و توسعه بیماری لکه موجی در مزرعه جلوگیری به عمل آورد؟
- ۵- منظور از روش‌های تلفیقی در کنترل بیماری چیست؟



- ۱- رفیع زاده شهروز، مهدی نصرافهانی، بهروز انصاری پور، احمد مرتضوی بک و حسن صالحی. ۱۳۸۹. بررسی تراکنش رقم، نوع آبیاری و نحوه کشت در شدت بیماری لکه موجی سیب‌زمینی، نوزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، تهران مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، صفحه ۹۳۷.
- ۲- علیزاده گیتی، مهدی نصرافهانی و بهروز انصاری پور. ۱۳۸۹. بررسی و مقایسه‌ی بیماری‌زایی گونه‌های عامل بیماری لکه‌موجی سیب‌زمینی *Alternaria alternata* و *A. solani*، نوزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، تهران مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، صفحه ۲۹۰.
- ۳- علیزاده، گیتی، مهدی نصرافهانی، احمد مرتضوی بک و حسن صالحی. ۱۳۸۹. بررسی نقش لایه‌ی موم کوتیکولی برگ در مقاومت ارقام سیب‌زمینی به بیماری لکه‌موجی، نوزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، تهران مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، صفحه ۲۸۹.
- ۴- نادری پور ساحره، مهدی نصرافهانی، گیتی علیزاده و بهروز انصاری پور. ۱۳۸۹. بررسی اثر بازدارندگی چند قارچ کش در رشد و نمو دو گونه‌ی *Alternaria alternata* و *A. solani*، نوزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، تهران مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، صفحه ۹۲۳.
- ۵- نصرافهانی، مهدی. ۱۳۸۶. گزارش‌نهایی بررسی بیماری لکه‌برگی سیب‌زمینی در فریدن. مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، تهران اوین، شماره ثبت: ۸۶/۳۶۸، ۲۲ صفحه.
- ۶- نصرافهانی، مهدی. ۱۳۸۹. گزارش‌نهایی بررسی مقاومت ارقام تجاری سیب‌زمینی به بیماری لکه‌موجی. مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، تهران اوین، شماره ثبت: ۹۸/۹۳۰، ۶۰ صفحه.

۷- نصرافهانی، مهدی. ۱۳۹۰. گزارش نهایی بررسی اثر قارچ کش فلینت در کنترل شیمیایی بیماری لکه موجی سیب زمینی. مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، تهران اوین، شماره ثبت: ۹۰/۳۲۲، ۷۱ صفحه.

۸- نصرافهانی، مهدی. ۱۳۹۰. گزارش نهایی بررسی اثر تاریخ کاشت شش رقم تجاری سیب زمینی روی بیماری لکه موجی. مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، تهران اوین، شماره چاپ ۹۰/۵۶۷، ۶۱ صفحه.

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

A series of horizontal dotted lines for writing notes.