

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی
موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

مارچوبه

گردآورندگان:

فرامرز سیدی ، یونس محمد نژاد و ناصر ظریفی نیا

اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان و مرکز تحقیقات کشاورزی جنوب غرب

سال انتشار

۱۳۸۷

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۱	خصوصیات گیاهی
۴	خواص درمانی
۵	سطح زیر کشت و اهمیت
۶	نیازهای اقلیمی و خاکی
۷	ارقام
۹	روش های کاشت
۹	انتقال گیاهچه
۱۰	شروع به کاشت تاج ریشه
۱۳	سن، اندازه و جنس تاج ریشه
۱۳	آماده سازی بستر کاشت تاج ریشه ای
۱۴	فواصل کاشت تاج ریشه
۱۵	عمق کاشت تاج ریشه
۱۶	داشت و مراقبت
۱۷	آبیاری
۱۸	کود دهی قبل از کاشت
۱۹	حفظ حاصلخیزی
۲۳	برداشت مارچوبه
۲۴	برآورد رشد ساقه
۲۵	دوره تولید اقتصادی
۲۵	عملیات بعد از برداشت
۲۶	انبار کردن ساقه ها
۲۶	درجه بندی ساقه های بریده
۲۷	علف های هرز
۲۹	آفات
۳۲	بیماری ها
۳۵	فهرست منابع

مارچوبه سبزی با ارزشی است که از نظر تازه خوری خوش خوراک بوده و به صورت کنسروی و یخ زده نیز مصرف می شود. مارچوبه *A. officinalis* یکی از گونه های جنس آسپاراگس^۱، می باشد. این گیاه از نظر اسید آمینه آسپاراژین غنی می باشد در واقع نام اسید آمینه آسپاراژین از آسپاراگس گرفته شده است. مورد استفاده مارچوبه در دنیا عمدتاً پس از فرآوری است. مصارف اولیه مارچوبه داروئی بوده است. این گونه از زمان های قدیم به عنوان سبزی قابل پخت به دلیل خاصیت مُدر و طعم خاص آن مصرف می شده است. معمولاً ساقه های مارچوبه را آب پز یا بخار پز می کنند گاهی ساقه های مارچوبه را به صورت دسته ای به هم گره زده و به طور عمودی در آب جوش قرار می دهند. در این روش قسمت پائین ساقه آب پز و قسمت بالایی که ترد است بخار پز می شود. از ساقه های کوچک یا بزرگ مارچوبه می توان برای درست کردن سوپ مارچوبه نیز استفاده نمود.

یونانی ها در قدیم بعنوان سبزی از آن استفاده می کردند. اما در واقع رومی ها اولین افرادی بودند که عملیات زراعی برای کشت مارچوبه را توسعه دادند و دستورالعمل کاشت آن را نوشتند. رومی ها با ارابه های سریع، مارچوبه را از رودخانه تیبر^۲ تا مناطق برف خیز آلپ انتقال می دادند و به مدت ۶ ماه تا جشن های خود نگهداری می کردند. در قرن شانزدهم مارچوبه در فرانسه و انگلستان محبوبیت پیدا کرد و از آنجا توسط اولین مهاجران اروپایی به آمریکا برده و کشت شد اما تا سال ۱۸۵۰ به طور اقتصادی کشت نمی شده است.

منشاء گیاه نواحی ساحلی آسیا، آفریقا و اروپا است. برخی بر این باورند که مارچوبه گیاه مناطق گرم و خشک است شاید به همین دلیل مارچوبه وحشی در مناطقی مانند جنوب ایران بسیار زیاد دیده می شود. منشاء آسپاراگس مدرن نامشخص است چون بسیاری از تیپ های وحشی آنها را می توان در سرتاسر اروپا و آسیا پیدا کرد. زیستگاه طبیعی مارچوبه در سواحل رودخانه ها و نزدیکی نمک زارها است و در این نواحی به وفور یافت می شود. ظاهراً جنس *Asparagus* در ایران نیز ۵ گونه گیاه علفی دائمی دارد:

- A. verticillatus*
- A. breslerianus*
- A. persicus*
- A. griffithii*
- A. officinalis*

محل رویش طبیعی گونه *A. officinalis* در ایران، آذربایجان، نواحی مختلف البرز، اراک، کرمانشاه، جنوب ایران و مهارلو در شیراز است.

خصوصیات گیاهی

نام علمی این گیاه *Asparagus officinalis* L. var. *altilis* بوده و از خانواده Asparagaceae (Liliaceae) می باشد. اکثر اعضای خانواده سوسنی ها بوته های علفی چند ساله می باشند که توسط پیاز، کورم، ریزوم، غده و یا بندر تکثیر می شوند. مشهورترین جنس خوراکی این خانواده مارچوبه معمولی یا

^۱Asparagus

^۲ Tiber

مارچوبه دو نوع ساقه هوایی دارد. یکی ساقه هایی است که مصرف خوراکی داشته و برگ ندارد. دوم ساقه هوایی است که دارای برگ بوده و غیر خوراکی است. ساقه های نیزه ای^۱ یا خوراکی سطحی صاف داشته و دارای برگهای تغییر شکل یافته یا فلس مانند در طول ساقه یا در نوک ساقه می باشند (شکل ۱). ساقه های نیزه ای اگر برداشت نشوند و به رشد خود ادامه دهند از محل محور برگ ها (فلس ها) تولید شاخه های تغییر شکل یافته یا کلادوفیل^۲ نموده و در نهایت تولید گل خواهند کرد (شکل ۲). به دلیل شکل خاص این شاخه ها، گاهی به آنها سرخس^۳ اطلاق می شود که در روی آنها اندام های برگ مانند قرار دارند. اندام های برگ مانند مجموعه ای از برگچه های سوزنی است که کلادودس^۴ نامیده می شوند و به طور گروهی (به تعداد ۳ الی ۸ برگچه) قرار می گیرند (شکل ۲). هر کدام از این برگچه ها در حدود ۲/۵ سانتی متر طول دارد که در مقطع عرضی دایره ای بوده و به طرف بیرون باریک می شوند. متوسط ارتفاع بوته بالغ مارچوبه ۱۵۰ الی ۲۴۰ سانتی متر است.



شکل ۱- ساقه های خوراکی مارچوبه (spear) به همراه برگهای فلسی

¹ Spear

² Cladophyll

³ Fern

⁴ Cladodes



Asparagus officinalis

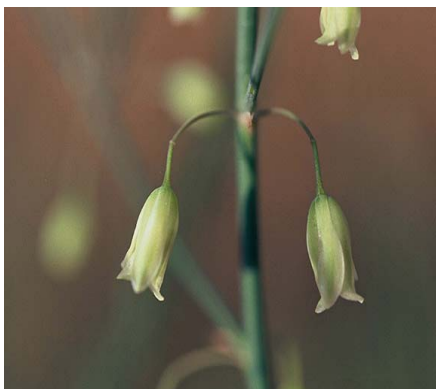
شکل ۲- گل، میوه و رشد سرخسی مارچوبه

ساقه های خوراکی از جوانه های موجود در روی یک اندام زیر زمینی به نام تاج ریشه^۱ بوجود می آیند (شکل ۳). تاج ریشه شامل ریزوم ها (ساقه های زیرزمینی)، ریشه های گوشتی و ریشه های افشان می باشد. ریزوم ها تا حدودی چوبی با میان گره و گره های مشخص (به همراه جوانه) می باشند. ریزوم ها حالت ضخیم شده دارند و محل تجمع مواد غذایی و نشاسته محسوب می شوند. ریشه های گوشتی از ریزوم ها به طور جانبی بوجود آمده اند و به عنوان اندام جذب کننده مواد غذایی و آب و همچنین اندام ذخیره کننده مواد فتوسنتزی انتقال یافته از اندام هوایی در طی دوره رشد عمل می کنند. ریشه های افشان هر بهار از ریشه های گوشتی بوجود می آیند و به جذب مواد غذایی و آب کمک می کنند. ریزوم ها و ریشه های گوشتی محل های اصلی ذخیره مواد غذایی برای رشد ساقه خوراکی در بهار آینده می باشند. مارچوبه از گیاهانی محسوب می شود که ریشه عمیق داشته و ممکن است تا عمق ۴/۵ متر نیز داخل خاک نفوذ کند.

در مرحله رشد سرخسی گل ها بوجود می آیند. گلدهی مارچوبه در سال دوم شروع می شود، اما در شرایط آب و هوایی گرم ۱۰۰ الی ۱۲۰ روز بعد از کاشت به گل می رود. گل های ماده و نر بر روی بوته های مجزایی تشکیل می شوند. گل های نر به رنگ سبز- زرد در گروه های ۱ تا ۴ تایی در محور شاخه ها تشکیل می شوند و به شکل زنگوله می باشند (شکل ۴). گل های نر شش پرچم زرد طلائی دارند و مادگی تحلیل رفته است. گل های ماده دارای شش گلبرگ کوچک سفید مایل به سبز هستند، مادگی فوقانی و سه کلاله سه شاخه ای و بساک تحلیل رفته دارد (نشان می دهد که در نهاد گیاه حالت دو جنسی وجود دارد). گل های ماده کمتر مشخص است. میوه مارچوبه سته است و دارای سه حجره و در هر حجره یک تا دو بذر سیاه و براق وجود دارد که میوه های سه حفره ای بوجود می آورند و ضخامت آنها در حدود نیم سانتی متر است. میوه ها که سته می باشند در ابتدا سبز رنگ بوده و بعد قرمز می شوند (شکل های ۲، ۵ و ۶). گل های ماده توسط گل های نر همجوار تلقیح می شوند و گرده افشانی عمدتاً توسط زنبور انجام می شود. هر میوه حاوی ۳ الی ۹ دانه است. بذر سیاه

^۱ Crown

دارد.



شکل ۴ - گل های نر مارچوبه



شکل ۳- تاج ریشه مارچوبه (crown)



شکل ۶ - تاج ریشه و ساقه خوراکی (سمت راست) و میوه و رشد سرخسی (سمت چپ)



شکل ۵ - بوته ماده با میوه سته قرمز

خواص درمانی

همانطور که قبلاً اشاره گردید نام اسید آمینه آسپاراژین از آسپاراگس، نام لاتین مارچوبه، گرفته شده است زیرا مارچوبه از نظر این اسید آمینه بسیار غنی است. در کلیه قسمت های گیاه که در تاریکی یا در سایه رشد نموده اند آسپاراژین وجود دارد. علاوه بر آن، رزین، کانiferین، اینوریت، تانن و اسید گالیک نیز یافت می گردد. ریزوم آن دارای ساکارز، آسپاراگز، کولین، آرابینوز، پنتوزان و گالاکتان می باشد. جوانه های آن دارای تیروزین، کانiferین و اسید سوکسینیک است. استفاده از مارچوبه به زمان های دور نسبت داده می شود. در بدنه اهرام مصر، تصویر این گیاه حک شده است. ریزوم مارچوبه اثر ملدُر دارد و ظاهراً نباید مورد استفاده اشخاص عصبانی مزاج و مبتلایان به التهاب مجاری ادراری قرار گیرد. برخی بر این باورند تاج ریشه به علت ملدُر بودن، اثرات مفید در رفع بیماری های قلبی دارد! برای مبتلایان به رماتیسم حاد و سنگ کلیه، مصرف آن منع گردیده است.

امروزه مشخص شده است که مارچوبه از نظر اسید فولیک (نوعی ویتامین ب موثر در رشد سلولی، ترمیم بدن و تکثیر سلولهای خون در مغز استخوان و همچنین در کاهش احتمال دو نوع از Neural tube birth defect

Spina bifida و Anencephaly و بیماری های قلبی و کبدی نیز موثر می باشد) بسیار غنی و مقام دوم از این لحاظ را دارا می باشد. یک بار مصرف کردن مارچوبه در حدود ۶۰ درصد مقدار توصیه شده اسید فولیک را برطرف می کند. مارچوبه حاوی مقادیر زیادی گلو تاتیون^۱ (احتمالاً یکی از ممانعت کننده های سرطان) می باشد. این ماده یعنی گلو تاتیون خواص آنتی اکسیدانی و Anticarcinogens دارد. برخی معتقدند اسید فولیک ماده غذایی موثر در جلوگیری از سرطان Cervical می باشد. همچنین منبعی از ویتامین آ و ث، ب۶، پتاسیم، فیبر، کلسیم، آهن و تیامین می باشد.

سطح زیر کشت و اهمیت

در آمار سازمان خوار و بار جهانی سطح زیر کشت کشورهایمانند چین، آمریکا، آلمان و پرو به ترتیب ۱۱۶۱۱۵، ۲۱۲۵۰، ۲۱۱۰۰ و ۱۸۸۰۰ هکتار به عنوان مهمترین کشورهای تولید کننده مارچوبه در دنیا آمده اند. آماري که در سال ۱۹۹۶ گرفته شده و به واقعیت بیشتر نزدیک است نشان داده که مارچوبه با سطح زیر کشتی معادل ۲۰۸۵۰۰ هکتار در جهان در سال ۱۹۹۶ حدود ۶۰۰۰۰۰ تن تولید داشته است. سطح زیر کشت این محصول در ایران کم و پراکنده در جنوب و شمال کشور بوده، اما با توجه به خواص تغذیه ای و درمانی و ارزش اقتصادی آن، سطح زیر کشت آن در حال گسترش است. در جدول ۱ کشورهای مهم تولید کننده جهان ارائه شده است.

جدول ۱ - مناطق تولید مارچوبه در جهان (سال ۱۹۹۶) نقل از یاماگوچی (۱۹۹۷)

قاره/کشور	سطح کشت (هکتار)
جهان	۲۰۸۵۰۰
آفریقا	۳۷۰۰
آفریقای جنوبی	۳۰۰۰
اروپا	۵۳۸۰۰
فرانسه	۱۷۰۰۰
اسپانیا	۱۳۰۰۰
ایتالیا	۶۰۰۰
آلمان	۶۰۰۰
یونان	۶۰۰۰
آسیا	۶۷۹۰۰
چین	۵۰۰۰۰
ژاپن	۱۱۰۰۰
آمریکای شمالی	۴۷۷۰۰
ایالات متحده	۳۸۵۰۰
مکزیک	۸۰۰۰
آمریکای مرکزی و جنوبی	۲۷۸۰۰
اقیانوسیه	۷۳۰۰

¹ Glutathione

نیازهای اقلیمی و خاکی

مارچوبه بومی نواحی معتدل بوده و یک گیاه فصل خنک می باشد که حداکثر تولید ساقه خوراکی آن در دمای متوسط روزانه ۱۸ الی ۲۷ درجه سانتی گراد اتفاق می افتد. تولید ساقه خوراکی در دمای ۱۰ درجه سانتی گراد یا پائین تر از آن کاهش می یابد. از طرفی اگر دمای هوا ۳۷ درجه سانتی گراد یا بیشتر شود ساقه های خوراکی (نیزه ای) بعد از خروج از خاک سریعاً منشعب و ارزش اقتصادی آنها کاهش می یابد. در دامنه دمایی حدود ۲۴ الی ۲۷ درجه سانتی گراد طی دو روز ساقه هایی به طول ۱۵ سانتی متر تولید می کند. برای حداکثر تولید ساقه خوراکی در فصل بعد، یک دوره استراحت لازم است. این دوره استراحت ممکن است توسط حرارت های کم در اقلیم های خنک یا با تاخیر انداختن آبیاری در اقلیم های گرم و خشک القاء شود. در نواحی با تابستان های طولانی و زمستان های ملایم و یا بارندگی متوسط به دلیل کاهش مواد فتوسنتزی ذخیره شده و فقدان استراحت مورد نیاز بوته، ساقه ها نحیف می شوند و هر سال باریکتر می شوند و عملکرد کاهش می یابد. با توجه به موارد اشاره شده موفقیت کشت مارچوبه به دوره خواب گیاه که ناشی از سرما یا خشکی است، بستگی دارد. تولید مارچوبه در مناطقی که در سرتاسر سال گیاه بدون توقف و استراحت رشد می کند، اقتصادی نیست.

مارچوبه در مکان های مرطوب در صورتی که سطح آب زیرزمینی پائین تر از ۱۲۰ سانتی متر باشد رشد خوبی می تواند داشته باشد. pH مناسب خاک بین ۶/۷ تا ۷/۰ است. مارچوبه در خاک هایی با pH پائین تر از ۶ به خوبی رشد نمی کند و از طرفی در pH های پائین پوسیدگی فوزاریومی تاج و ریشه مسئله ساز می شود. هر چند مارچوبه خاک هایی را که برای بسیاری از گیاهان خیلی اسیدی یا خیلی قلیایی می باشد تحمل می کند اما عملکرد در چنین خاک هایی کاهش می یابد.

مارچوبه به خاک های لومی یا لومی شنی با زهکشی خوب احتیاج دارد. خاکهای شنی و حاصلخیز مناسب تر است و در مناطقی که خاکهای زیرین رسی سنگین و سطح آب آن بالا باشد نباید اقدام به کشت مارچوبه نمود. مارچوبه در خاک های سنگین به شرط زهکشی مناسب قابل کشت است. از آنجایی که رشد در اوایل بهار به ذخایر غذایی موجود در ریشه های گوشتی بستگی دارد، امکان توسعه کامل این ریشه های ذخیره ای در خاک بایستی فراهم باشد. این ریشه ها تا عمق سه متر هم ممکن است رشد کنند. لذا خاک بایستی اجازه رشد کامل به ریشه های ذخیره ای را بدهد. در خاک های سبک نسبت به خاک های سنگین محصول زودرس تر می شود.

مارچوبه نباید در خاک های خیلی سبک یا خاک های سنگریزه ای^۱ که خاک زیرین آنها دارای خلل و فرج زیاد است کشت گردد زیرا ظرفیت نگهداری آب چنین خاک هایی برای تولید اقتصادی مارچوبه بسیار کم است. خاک هایی که دارای لایه سخت زیرین یا خاک زیرین سنگریزه ای می باشند نیز مناسب نمی باشند.

¹ Gravel

مارچوبه خاک هایی را که برای بسیاری از گیاهان زراعی خیلی شور محسوب می شود را می تواند تحمل کند اما اسیدیته زیاد را نمی تواند تحمل کند. در خاک های خیلی اسیدی باید از آهک استفاده کرد تا واکنش خاک به حد خنثی برسد. برای تولید مارچوبه به خاک های سبک، دمای متوسط و یک دوره خواب، حاصلخیزی خوب خاک، کنترل علف های هرز، مدیریت بیماریها و آفات و آبیاری مناسب مورد نیاز است.

ارقام

ارقام مارچوبه بر اساس رنگ ساقه (نیزه ای خوراکی) گروه بندی می شوند. مهمترین گروه مارچوبه با ساقه های سبز تیره شامل ارقام مری واشنگتن، مارتا واشنگتن، ریدینگ جاینت^۱، پالمتو^۲ و آرجنتینول^۳ می باشد. ساقه نیزه ای این گروه به هنگام قرار گرفتن در معرض نور خورشید به رنگ سبز تیره در می آیند. گروه دیگر که کمتر اهمیت دارد شامل ارقامی همچون کاناور کولاسل^۴ و مامث وایت^۵ می باشد. ساقه نیزه ای این گروه به رنگ سبز روشن یا متمایل به سفید تولید می کنند (شکل ۷). این ارقام ساقه سبز روشن نبایستی با مارچوبه ای که برای کنسرو سازی استفاده می شود و به رنگ سفید می باشد اشتباه شوند. رنگ سفید این مارچوبه های کنسروی از طریق ریختن چندین سانتی متر خاک روی ساقه های ارقام سبز تیره یا سبز روشن ایجاد می شود به عبارتی اگر ساقه ها زیر کپه خاک رشد کنند و به آنها نور خورشید نرسد کلروفیل تولید نمی گردد. این مارچوبه های سفید شده به محض این که می خواهند از خاک بیرون آیند و قبل از قرار گرفتن در معرض نور آفتاب بریده می شوند.



شکل ۷- ساقه خوراکی مارچوبه سبز و سفید

ارقام مری واشنگتن^۶ و مارتا واشنگتن^۷ که به بیماری زنگ مقاوم ترند جانشین ارقام قدیمی سبز روشن و رقم پالمتو از گروه ساقه سبز تیره شده اند. از طرفی این ارقام تا حدودی جانشین ریدینگ جاینت و آرجنتینول شده اند. علاوه بر مقاومت به زنگ، ارقام واشنگتن خیلی بالایی دارند، و از نظر زودرسی، رشد و کیفیت ساقه

¹ Reading Giant

² Palmetto

³ Argenteuil

⁴ Conover's Colossal

⁵ Mammoth White

⁶ Mary Washington

⁷ Martha Washington

مارتا واشنگتن، اما نسبت به آن زودرس تر و رشد آن بیشتر است. نژادهای جدیدی از مری واشنگتن وجود دارند که مقاومت آنها به زنگ مارچوبه بیشتر و همچنین به پژمردگی فوزاریومی مقاوم هستند.

از سال ۱۹۴۰ سلکسیون های زیادی از ارقام واشنگتن حاصل شده است. این سلکسیون ها تا حدودی مقاوم به زنگ بوده اند. اما در شرایطی که مناسب زنگ است هیچ کدام ایمن از زنگ نبوده اند. از این سلکسیون ها می توان کالیفرنیا ۵۰۰^۱، سی آکه واشنگتن^۲ و ولتم واشنگتن^۳ را نام برد.

تغییرات عمده در تولید مارچوبه در چند سال اخیر رخ داده است ایجاد ارقام هیبرید و ارقام تماماً نری یکی از تغییرات اساسی اخیر بوده است. محققین در دانشگاه راتگرز^۴ اولین ارقام تماماً نری را بوجود آوردند. تولید بذری این ارقام هیبرید بر اساس تکثیر رویشی (معمولاً کشت بافت) والدین می باشد. بوته های نری مارچوبه ساقه های خوراکی تولید می کنند. در حالیکه بوته های ماده در طی تابستان میوه تولید می کنند. بوته های هیبریدهای تماماً نری عملکرد بالاتری داشته و نسبت به بیماریهایی همچون پژمردگی فوزاریومی و زنگ مارچوبه متحمل تر می باشند و نسبت به بوته های ماده طول عمر بیشتری دارند. این بوته ها بذری تولید نمی کنند لذا مشکل مارچوبه های خودرو و ناخواسته که علف هرز محسوب می شوند منتفی می گردد. البته همانگونه که گفته شد مارچوبه گیاهی دو پایه است و بوته های ماده تنها بذری تولید می کنند و بهمین دلیل میزان ساقه های خوراکی در این پایه ها کمتر از پایه نری می باشد به همین دلیل توصیه می شود که بوته های ماده را هر سال از مزرعه خارج کرده و در مزرعه ای مخصوص تولید بذری در کنار مزرعه اصلی کشت کرد و بجای آنها از بوته های نری استفاده کرد تا عملکرد در مزرعه اصلی بالا برود. بذری ارقام معمولی همچون مری واشنگتن بوته های هم نری و هم ماده تولید می کنند.

سایر ارقامی که در ایستگاه تحقیقاتی دانشگاه ایالتی نیومکزیکو امید بخش بوده اند عبارتند از اطلس^۵ و سنتنیل^۶. این ارقام نیز از ارقام تمام نری می باشند. ارقام تمام نری اپالو^۷، گراند^۸، اطلس و یوسی ۱۵۷^۹ که ارقام برای شرایط گرم ایجاد شده اند لذا در دماهای بالا به تندی سایر ارقام، نوک ساقه هایشان به شکل سرخسی در نمی آید. ولی این ارقام زمستان های سرد را نمی توانند تحمل کنند. یوسی ۱۵۷ به زنگ و پوسیدگی فوزاریومی تاج ریشه متحمل بوده است. نوک ساقه های خوراکی اطلس حتی در دماهای بالاتر ۲۱ درجه سانتی گراد باز نمی شوند و عملکرد آنها در حدود ۲۵ درصد بیشتر از یوسی ۱۵۷ بوده و تاج ریشه آن نیز بزرگتر از یوسی ۱۵۷ است.

¹ California 500

² Seaeca Washington

³ Waltham Washington

⁴ Rutgers

⁵ Atlas

⁶ Centennial

⁷ Apollo

⁸ Grande

⁹ UC157

ارقام مورد استفاده در ایران در سالهای گذشته شامل ارقامی نظیر مری واشنگتن و مارتا واشنگتن بوده که از بین آنها رقم مری واشنگتن نسبت به بقیه ارقام برتر بوده است به همین دلیل این رقم در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول در سطح ازدیادی کشت می شده است و از سال چهارم به بعد بین ۴ الی ۶ تن در سال های مختلف عملکرد تر ساقه های خوراکی با پروتئین ۲ الی ۲/۹ درصد و سرشار از ویتامین های A و C داشته است. با توجه به تحقیقات اولیه انجام شده در جنوب کشور ارقام اطلس، گراند و مری واشنگتن امید بخش به نظر می رسند. در شرق استان گلستان (روستای گینگلیک) نیز سابقاً رقم مارتا واشنگتن کشت می شده و عملکرد مناسبی نیز تولید می نموده است. در استان گلستان به خصوص نواحی شرقی به دلیل دمای نسبتاً زیاد در هنگام تولید ساقه خوراکی ارقامی مناسب خواهند بود که در دماهای بالا نوک ساقه ها باز نشوند.

روش های کاشت

سه روش کاشت وجود دارد:

الف - کاشت مستقیم ب - انتقال گیاهچه ج - انتقال تاج ریشه

کاشت مستقیم

در این روش بذر ها مستقیماً در زمین اصلی کشت می شوند و در سال بعد تاج های ریشه حاصله را انتقال می دهند این روش توصیه نمی شود چرا که نسبت به سایر روش ها طولانی مدت تر و هزینه آن بیشتر است. هر چند کاشت مستقیم مارچوبه توصیه نمی شود اما در مواردی که آبیاری امکان پذیر و ادوات خاک ورزی و کاشت مناسب موجود است می توان اقدام به این عمل نمود. این روش بهتر است در خاک های شنی، لومی شنی با زهکشی خوب که عاری از علف های هرز چند ساله هستند، انجام شود. در این روش ۲ الی ۳ کیلو گرم بذر در هکتار مورد نیاز است که در عمق ۱ الی ۲/۵ سانتی متری خاک و داخل جوی هایی به عمق ۱۵ الی ۲۰ سانتی متر کاشت می گردند. با شروع رشد گیاهچه، به آرامی و با دقت به طوری که گیاهچه های جوان دفن نشوند، روی جوی خاک ریخته می شود.

هزینه بالای کاشت و برداشت تاج های ریشه ای از خزانه، منجر به مصرف بذر هیبرید و نشاء (در مرحله گیاهچه ای) که امکان مکانیزه نمودن کاشت و هم برداشت را می دهد، شده است.

انتقال گیاهچه

اخیراً استفاده از نشاء های ۱۰ هفته ای محبوبیت یافته است. بذر ها را در سینی هایی داخل گلخانه کاشت و ۱۰ الی ۱۲ هفته بعد گیاهچه ها را به مزرعه انتقال می دهند (شکل ۸ و ۹). به دلیل سیستم ریشه دهی خاص مارچوبه سینی هایی با محفظه ای به ابعاد ۸ × ۵ × ۵ سانتی متر مورد نیاز است. گیاهچه ها به مدیریت خیلی دقیق از نظر حرارت و عناصر غذایی نیاز دارد. هنگامی که نشاء ها آماده انتقال هستند، نشاء ها را درون فارو می کارند. در این روش کاشت شیوع بیماری ها کمتر است. با رشد گیاهچه ها، خاک به پای بوته ها داده می شود بطوریکه در پایان اولین فصل رشد، فارو تا سطح خاک پر می شود. در پائیز رشد سرخسی خاتمه می یابد. خاک روی بوته طوری داده می شود که حالت گنبدی داشته باشد تا آب روی آن جمع نشود.

وقتی از بذور هیبرید های گران قیمت برای تهیه نشاء استفاده می شود هر کیلو گرم می تواند برای کاشت در حدود ۲ هکتار کفایت کند. یکی از معایب کشت نشائی آن است که در سال اول بعد از کاشت عملکرد خیلی کمتری نسبت به کاشت تاج ریشه ای تولید می کند. در مناطقی که باران های شدید بهاری اتفاق می افتد فاروها را که عمق ۱۰ سانتی متری دارند فرسایش داده و گیاهچه های کوچک را از بین می برد. هزینه کاشت نشایی معمولاً مشابه یا کمتر از هزینه کاشت تاج ریشه می باشد. استفاده از نشاء های داخل پاکت های پلاستیک آسان تر و تراکم و یکنواختی بوته های مورد نظر را تضمین می کند. نشاءها بایستی در ردیف هایی به فاصله ردیف ۱/۶ متر و فاصله روی ردیف ۲۰ الی ۳۰ سانتی متر کاشته شوند.



شکل ۹- رشد سرخسی مارچوبه (گیاهچه جوان)



شکل ۸- گیاهچه مارچوبه

تولید تاج ریشه و انتقال آن

معمولاً کاشت مزارع مارچوبه با کاشت تاج های ریشه های یک ساله حاصل از خزانه کاری ها شروع می شود. تاج های ریشه ای در خزانه کاری ها ممکن است به مدت ۲ یا ۳ سال نگهداری شده باشند که اگر تعداد آن ها در بستر خیلی زیاد باشد به هنگام در آوردن آن ها از خاک صدماتی به تاج ریشه وارد می شود. در این صورت امکان دارد تاج های ریشه ۲ یا ۳ ساله در مقایسه با تاج های ریشه یکساله عملکرد پائین تری داشته و کندتر در مزرعه اصلی استقرار یابند. اما اگر در خزانه تولید تاج، فاصله ها را زیادتر گرفته باشند و بهنگام در آوردن آنها از خاک دقت کافی به عمل آورده شود می توان از تاج های ریشه ای ۲ یا ۳ ساله نیز استفاده نمود. برای کاشت در سطح کوچک بهترین کار، خرید تاج های ریشه یکساله از تولید کنندگان تاج ریشه می باشد. اما تولید کنندگان مارچوبه در سطح وسیع، تاج های ریشه ای را معمولاً خودشان تولید می کنند. مزیت تولید تاج ریشه ای توسط خود کشاورز، توانایی انتخاب تاج های ریشه ای سالم و بزرگتر، انتخاب واریته مناسب و به مقدار لازم می باشد و از طرفی می توان بلافاصله بعد از خارج کردن از خاک آن ها را به زمین اصلی انتقال داد و صدمات ناشی از خشک شدن و نقصان مواد ذخیره ای ناشی از انبارداری بد را به حداقل رساند. اگر انبار کردن تاج ریشه ای ضرورت داشته باشد توصیه می شود آنها را در شرایط خشک و دمای ۴/۵ درجه سانتی گراد (به منظور جلوگیری از خشک شدن) نگهداری و هر چه سریع تر آنها را از معرض نور مستقیم خورشید دور کنند. تاج های ریشه ای که در خزانه ها رویانده می شوند معمولاً در پائیز بعد از اتمام رشد، برداشت و تا

همانطور که اشاره شد جوانه زنی بذر مارچوبه به کندی انجام می شود. بر اساس دمای خاک، رطوبت و عمق کاشت بوته های مارچوبه ۴ الی ۶ هفته بعد از کاشت ظاهر می شوند. بذر مارچوبه در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد به کندی آب جذب می کند و اگر بذر خشک در خاک سرد کشت شود ظاهر شدن گیاهچه چندین هفته طول می کشد. جوانه زنی بذر مارچوبه را می توان با خیساندن آن در آب می توان تسریع نمود. اما بذر هایی که بدین طریق تیمار شده اند بایستی به دقت جابه جا شوند در غیر اینصورت خسارت بیش از سودمندی آن خواهد بود. بذرها بایستی در دمای ۲۹ الی ۳۲ درجه سانتی گراد به مدت ۴ الی ۵ روز در آب قرار گیرند. بعد از آن بذرها بایستی خشک شوند و بلافاصله کاشته شوند. در غیر اینصورت عوامل فاسد کننده توسعه یافته و به بذر خسارت وارد می کنند. بهتر است که بذرها را خیسانده شده برای کشت در خاک مرطوب قرار داده شوند. از طرفی می توان بذور را در داخل محلول bleach به نسبت ۱ به ۴ به مدت ۱۵ دقیقه قرار داد، بعد از این مدت بذرها را برداشته و در آب خالص به مدت ۵ دقیقه می شویند و سپس خشک می کنند. قبل از کاشت بذرها را به مدت ۴ روز در آب قرار داده تا پوسته بذر نرم شود سپس با هوا خشک می کنند. بعد از خشک کردن، توسط مواد شیمیایی ضد عفونی می کنند این ضد عفونی برای کنترل پوسیدگی ریشه چه (*Fusarium oxysporium spp.asparagi*) می باشد.

بذرها را مارچوبه باید در اوایل بهار به محض این که خاک به اندازه کافی گرم شده است کاشته شوند. بهترین دمای خاک برای جوانه زنی ۲۴ الی ۲۹ درجه سانتی گراد می باشد. در دمای کمتر از ۲۱ درجه سانتی گراد جوانه زنی خیلی کند انجام می شود. کاشت زود هنگام فصل رشد را طولانی می کند و تولید تاج ریشه ای بزرگتر را امکان پذیر می کند.

برای تولید تاج ریشه ای لازم جهت کشت در مزرعه، بذرها را در ردیف های به فاصله ۶۰ الی ۷۵ سانتی متر از یکدیگر و فاصله روی ردیف ۳ الی ۴ سانتی متر می کارند. متوسط عمق کاشت ۲/۵ تا ۴ سانتی متر است.

عملکرد تاج ریشه در هکتار و تعداد دانه مورد نیاز برای الگوهای کاشت متفاوت

فواصل ردیف	مقدار بذر مورد نیاز (کیلوگرم در هکتار)	تاج ریشه تولید شده (هزار در هکتار)
تک ردیفه ۶۰ سانتی متر	۱۳/۵	۳۲۰
تک ردیفه ۹۶ سانتی متر	۹	۲۰۰
دو ردیفه ۹۶ سانتی متر	۱۸	۴۰۰
۵ ردیف در ۱۹۰ سانتی	۲۲/۵	۵۰

اگر جوانه زنی خوب باشد بذرها را با فاصله بیشتر (تنک تر) می کارند. بهتر است که در هنگام کاشت فاصله کافی برای بوته ها در نظر گرفته شود. تنک کردن مشکل بوده و از طرفی اگر تاج های ریشه خیلی نزدیک و ریشه ها در هم دیگر رشد کرده باشند جدا کردن آنها از یکدیگر بعد از کندن مشکل می باشد.

علف های هرز با کولتیواسیون، کاربرد علف کش ها و یا هر دو روش کنترل می شوند. کولتیواسیون کم عمق بخصوص در اوایل فصل جهت جلوگیری از صدمه زدن به ریشه های در حال گسترش ضرورت دارد. قبل از آن که تاج های ریشه را از خاک در آورند اندام هوایی مسن بایستی بریده و حذف شود تا در عملیات حفر کردن مشکل ایجاد نکند. از ادوات مختلف برای برداشتن تاج ریشه از خاک استفاده می شود که عبارتند از گاو آهن سوکی، ماشین برداشت بادام زمینی و ماشین برداشت سیب زمینی نوع میله ای که سیب زمینی را از زمین بیرون می آورد. ماشین های برداشت سیب زمینی از این نظر بهترین می باشند چون می توانند تاج ها را به جعبه های درجه بندی انتقال دهند قبل از آنکه جوانه ها روی تاج ریشه شروع به رشد کنند بایستی تاج ریشه بیرون آورده شود. قبل از در آوردن تاج ریشه ای، توسط موور یا روتاری رشد فوقانی مرده (سرخسی) را قطع می کنند. برخی آزمایشات نشان داده است که عملکرد حاصل از تاج های ریشه خشک از عملکرد تاج های ریشه ای که به آنها اجازه خشک شدن داده نشده، کمتر است. قطع کردن باید قبل از شروع رشد جوانه ها انجام شود و تا حد امکان سعی می گردد تاج ریشه را زمانی از زمین خارج کنند که به تاریخ کاشت دائمی نزدیک باشد. تاج های ریشه حاصل را نباید در پیت ها نگهداری کنند زیرا ممکن است از حرارت صدمه بیند و از طرفی نباید اجازه داد که زیاد خشک شوند. با انباشته کردن تاج های ریشه روی یکدیگر نباید پشته خیلی بزرگی درست نکنید که در قسمت مرکزی آن حرارت تولید می شود. تاج های ریشه در صفر درجه سانتی گراد منجمد می شوند و از سرما صدمات شدید می بینند. اگر بلافاصله بعد از برداشت کشت نمی گردند در داخل خاک اره مرطوب یا Peat moss مرطوب در دمای ۱/۵ الی ۴ درجه سانتی گراد نگهداری می کنند. تاج های ریشه را درجه بندی کرده و تاج ریشه های خیلی کوچک یا صدمه دیده را حذف می کنند.

مراقبت به هنگام در آوردن تاج ریشه جهت اجتناب از صدمه به ریشه ها بسیار ضروری است. اگر بوته ها را طوری بلند کنند که به نوک ریشه های گوشتی صدمه ای وارد نشود بعد از نشاء ریشه ها همچنان به طویل شدن ادامه می دهند. از آنجایی که این ریشه های گوشتی، اندام های ذخیره ای می باشند تا جایی که ممکن است نباید سرعت رشد آنها کم شود.

دوران زندگی مارچوبه را به شش مرحله تقسیم می کنند که عبارتند از :

سال اول : کشت و پرورش نشاء

سال دوم : سال انتقال نشاء به مزرعه اصلی

سال سوم : سال انتظار در مزرعه اصلی

سال چهارم : شروع برداشت

سال پنجم و ششم : حد اکثر عملکرد

تا سال دوازدهم برداشت مرتباً انجام می شود.

شروع به کاشت تاج ریشه

برای تعیین بهترین زمان کاشت تاج ریشه شرایط اقلیمی محلی در نظر گرفته می شود. در مناطقی که بارندگی های شدید بهاره مشکل ساز می شوند کشت پائیزه و زمستانه ضرورت می یابد به شرطی که هوای سرد مانع نباشد. در نواحی سردتر کشت بهاره ترجیح داده می شود چرا که ریشه ها قبل از استقرار ممکن است در کشت پائیزه از سرما صدمه ببیند. در جنوب کشور به طور معمول آذر ماه تاج ریشه را انتقال می دهند.

سن، اندازه و جنس تاج ریشه

تاج ریشه یکساله برای انتقال بهترین می باشد (شکل ۱۰). فقط از بزرگترین و بهترین تاج های ریشه استفاده می شود. از تاج های ریشه بیش از دو سال هرگز استفاده نمی کنند. از تاج های ریشه دو ساله هم استفاده نمی کنند مگر آنکه در خزانه فاصله ردیف کافی برای رشد موجود باشد. تقسیم نمودن تاج ریشه مسن (قدیمی) برای تشکیل مزرعه جدید به هیچ عنوان توصیه نمی شود. تاج های ریشه کوچک و ضعیف و آنهایی که دارای تعداد زیادی جوانه های کوچک هستند را حذف می کنند. این تاج های ریشه تعداد زیادی ساقه های غیر قابل فروش تولید می کنند. ریشه مناسب برای کاشت دارای سیستم ریشه ای بزرگ و توسعه یافته با جوانه های بزرگ و توزیع مناسب روی تاج ریشه می باشند.



شکل ۱۰ - مرحله کاشت تاج ریشه ای

حداقل ضخامت یک تاج ریشه یکساله یک سانتی متر است و بایستی در حدود ۴۵ گرم وزن و تعداد زیادی جوانه های بزرگ و خوش فرم داشته باشند. تمامی بوته هایی که نشانه هایی از خسارت یخبندان، صدمات مکانیکی شدید یا بیماری در آن ها دیده می شوند حذف می شوند. از طرفی تاج هایی که کمتر از ۴ الی ۵ ریشه دارند یا دارای لکه ها یا رنگ های غیر معمول هستند باید حذف شوند. تاج ریشه را به مدت یک دقیقه در سوسپانسیون قارچ کش های توصیه شده قرار می دهند تا پوسیدگی کاهش یابد.

تاج های ریشه ماده، ساقه های خوراکی بزرگتری نسبت به تاج ریشه نر تولید می کنند اما تاج های ریشه نر تعداد زیادی ساقه خوراکی تولید می کنند و وزن کل آنها بیشتر می باشد.

فواصل کاشت تاج ریشه ای

فاصله ردیف به نوع مارچوبه سفید (شده) یا سبز، هیبرید یا آزاد گرده افشان بودن رقم، نوع خاک و رزی، ناحیه و شرایط خاک بستگی دارد. مارچوبه سبز به فضای زیادی مثل مارچوبه سفید احتیاج ندارد. برای مارچوبه هایی که توسط خاک ریختن روی ساقه آنها سفید می شوند فاصله ردیف ۲۱۰ الی ۲۴۰ سانتی متر برای تامین خاک به اندازه کافی لازم می باشد. برای رشد مارچوبه سبز فاصله ردیف ۱۲۰ الی ۱۵۰ سانتی متر مناسب است. اگر قرار است در یک مزرعه در اوایل فصل مارچوبه سبز و سپس در اواخر فصل مارچوبه سفید شده تولید شود بایستی فاصله ردیف مارچوبه سفید اعمال شود.

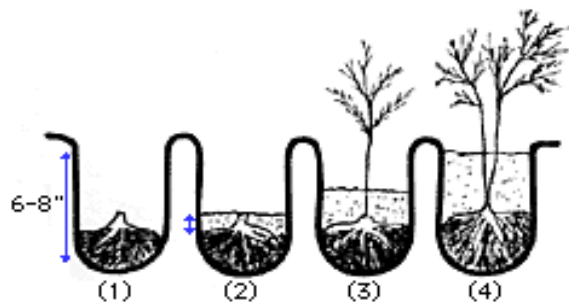
تحت شرایط دیم، ۱۳۶۰۰ تاج ریشه در هکتار لازم است. تاج های ریشه را در جوی هایی به فاصله ۱۲۰ الی ۱۵۰ سانتی متر از هم و به عمق ۱۵ الی ۲۰ سانتی متر می کارند. فاصله تاج های ریشه روی ردیف را نیز ۶۰ سانتی متر در نظر می گیرند. در زمین های آبی ۲۷۰۰۰ الی ۳۷۰۰۰ تاج ریشه در هکتار لازم می باشد.

عمق کاشت تاج ریشه

تاج ریشه از کاشت بذر در خزانه حاصل شده و یکسال بعد وقتی که در خواب هستند از زمین در آورده می شوند. این تاج های ریشه را یا مستقیماً به زمین انتقال می دهند یا در یک انبار خنک نگهداری می کنند) ولی نبایستی یخ بزنند) تاج ریشه طوری باید کشت شود که قسمت بالای آنها ۱۵ سانتی متر پائین تر از خاک دست نخورده باشد. عمق کاشت بسیار مهم است اگر کم عمق کشت شود تعداد زیادی ساقه اما کوچک تولید می شوند اگر عمیق باشد تعداد کمی ساقه اما بزرگ تولید می شود. تاج ریشه را درون جوی قرارداد و در ابتدا روی آن را با ۵ الی ۸ سانتی متر خاک می پوشانند و خاک اطراف ریشه را محکم کرده و کل جوی را نباید یک دفعه پر شوند بلکه به تدریج با رشد گیاه داخل فارو را پر نمود (شکل ۱۱ و ۱۲). این عمل به کنترل علف های هرز هم کمک می کند و تا انتهای اولین فصل، جوی ها تا سطح زمین از خاک پر می شوند. هر چند کشت عمیق تاج ریشه مرسوم بوده اما دیگر توصیه نمی شود. در خاک های آلی پوک و سبک مانند ماک^۱ تاج ریشه بایستی عمیق تر از خاک های معدنی سنگین کشت شود. عمدتاً در خاک های سبک عمق کاشت ۲۰ سانتی متر می باشد. در خاک های معدنی عمق بیشتر از ۱۰ سانتی متر توصیه نمی شود. در تحقیقی عمق کاشت تاج ریشه ها را از ۱۵ تا ۳۰ سانتی متر در نظر گرفتند که پس از به ثمر رسیدن نهال ها مشاهده شد که ریزوم ها همگی در عمق ۱۰ سانتی متر قرار گرفتند و اختلاف عملکردی در بین این تیمارها مشاهده نشد. این امر نشان می دهد عمق مناسب قرار گیری تاج ریشه ۱۰ سانتی متر است.



شکل ۱۱- آماده سازی مزرعه مارچوبه



شکل ۱۲- کاشت تاج ریشه، ۱- در جویهای عریض به عمق ۱۵ الی ۲۰ سانتی متر قرار داده و ریشه ها پهن می شوند. ۲- در حدود ۵ سانتی متر روی آن خاک می ریزند. ۳ و ۴- با رشد گیاه به تدریج خاک می دهند.

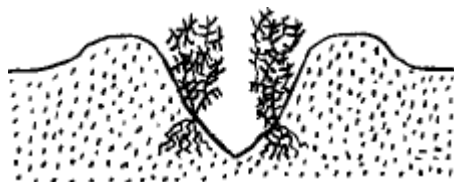
. کاربرد جوی های V شکل (همانند جوی های مورد استفاده در کشت تاج ریشه ای) ممکن است برای انتقال نشاء در تمامی مناطق مناسب نباشد چون ممکن است رطوبت اضافی در قسمت تحتانی جوی ها جمع شود. بنابراین نشاء ها در کنار جوی ها در حدود ۸ تا ۱۰ سانتی متر بالاتر از کف جوی ها قرار داده می شوند تا تجمع رطوبت مشکلی ایجاد نکند. می توان از جوی های W شکل استفاده کرد و نشاء ها را در قسمت مرکزی برآمده (به ارتفاع ۵ سانتی متر) کاشت تا مسئله رطوبت برطرف گردد (اشکال ۱۳ الی ۱۶).



شکل ۱۴- عمق کاشت تاج ریشه دو طرفه



شکل ۱۳- عمق کاشت تاج ریشه در کشت یک طرفه



شکل ۱۶- خاک دو طرف با شستشو به داخل ریخته



شکل ۱۵- کشت دو ردیفه گیاهچه ها به شکل V شود.

مزایا و معایب روش های کاشت مارچوبه

در بسیاری از مناطق با بوجود آمدن بذر هیبرید (که قبلاً توضیح داده شد)، کاشت مستقیم بذر جایگزین کاشت تاج ریشه ای و نشاء گردیده است. بوته های هیبرید عملکرد بالاتری تولید می کنند و رشدشان یکنواخت است که برای برداشت مکانیزه (به طور همزمان) بسیار مناسب می باشد. کاشت مستقیم بذر به عمق ۲/۵ الی ۵ سانتی متر به فاصله ۵ الی ۸ سانتی متر روی ردیف انجام می شود و سپس تنک می گردند. معایب استفاده از گیاهچه و کاشت مستقیم در مقایسه با تاج ریشه ای یکساله حاصل از خزانه به شرح ذیل می باشند:

۱- استقرار بذور و گیاهچه در زمین هایی با شیب زیاد، کم است.

۲- آبیاری، کنترل علفهای هرز، بیماریها و آفات به دقت بیشتری احتیاج دارند.

مزایا کاشت بذربارند از:

۱- مکانیزاسیون کاشت، هزینه اولیه را کاهش می دهد.

۲- زمان اولین برداشت در بسیاری از مناطق سریعتر اتفاق می افتد.

۳- جلوگیری از بیماریها به مزرعه جدید راحت تر می باشد.

۴- مصرف بذر هیبرید باعث کاشت یکنواخت تر می شود و به دلیل یکنواختی امکان استفاده از ماشین های برداشت غیر انتخابی امکان پذیر می گردد.

داشت و مراقبت

به مدت کوتاهی بعد از کاشت تاج ریشه کولتیواسیون و سله شکنی شروع و در سرتاسر فصل با فواصل زمانی مناسب برای کنترل علف های هرز ادامه می یابد. هر نوع عملیات خاک ورزی بایستی در عمق کم انجام شود چون ممکن است به ریشه ها صدمه زیادی وارد شود. به خصوص بعد از توسعه ریشه و رشد تاج ریشه نزدیک سطح خاک این امر صادق می باشد. وقتی تاج ریشه در جوی های عمیق کاشته می شوند بهتر است که جوی ها را به تدریج با خاک پر کنند. این نوع خاک دادن باعث کنترل علف های هرز روی ردیف در سالی که تاج ریشه کاشته شده، می شود. بعد از سال اول، چند بار تیشه زدن برای کنترل علف های هرز پای بوته ضروری است. هر نوع عملیات کولتیواسیون در نزدیکی تاج ریشه طی فصل برداشت بایستی کم عمق و با دقت انجام شود تا به ساقه های خوراکی صدمه ای وارد نشود.

اگر هدف تولید مارچوبه سفید است ردیف ها بایستی با ریختن چند سانتی متر خاک حالت پشته بیابند. خاک روی تاج ریشه بایستی به اندازه کافی باشد تا ساقه خوراکی قبل از رسیدن به سطح خاک، طول مناسب به منظور برداشت را داشته باشد. لازم است که هر دو هفته یک بار روی ردیف ها خاک ریخته شود تا به اندازه کافی خاک روی آنها باقی بماند. تاج ریشه مارچوبه هر سال کمی ضخیم تر شده و به سطح خاک نزدیکتر می شود بنابراین هنگامی که تاج ریشه به سطح خاک خیلی نزدیک می شود اندکی خاک دادن روی ردیف لازم است. اگر پوشش خاک روی تاج ریشه خیلی کم باشد تاج ریشه در معرض حرارت های شدید در هوای گرم

در انتهای فصل برداشت، در بستر مارچوبه کاملاً کولتیواسیون انجام و پشته ها مسطح شده اند. پشته ها را می توان با دیسک مسطح نمود. در مزارع بزرگ مسطح نمودن پشته ها با ادواتی که اختصاصاً برای این منظور طراحی شده اند انجام می شود. در مورد نحوه مدیریت ساقه های علفی (سرخسی) که بعد از فصل برداشت رشد می کنند اتفاق نظر وجود ندارد. در برخی نواحی اجازه می دهند که این ساقه ها زمستان گذرانی کنند تا برف را در خود نگهداشته و از حرکت خاک جلوگیری کنند و در بهار این ساقه ها را توسط دیسک زیر خاک می کنند. برخی از کشاورزان، به محض آن که میوه ها در حال رسیدن هستند ساقه ها را بریده و انتقال می دهند یا می سوزانند این عمل از گسترش بذرها جلوگیری می کند. با این حال، تا زمانی که ساقه ها مواد ذخیره ای کافی تولید و به ریشه های گوشتی انتقال نداده اند نبایستی آنها را برید. به همین دلیل بهتر است که به ساقه ها اجازه داد تا زمان از بین رفتن سرپا باقی بمانند. سوزاندن بقایای سرخسی باعث حذف مواد آلی از مزرعه می گردد. ساقه های بالغ و درخواب را می توان بدون هیچ مشکلی با خاک مخلوط کرد. بعضی از کشاورزان در سال اول و دوم در بین ردیف های مارچوبه اقدام به کشت سایر گیاهان می کنند این روش توصیه نمی شود و اکثر کشاورزان موفق این عمل را انجام نمی دهند.

آبیاری

رطوبت کافی در خاک برای جوانه زنی بذر و رشد سریع بوته جوان حائز اهمیت می باشد. بطوری که توصیه شده قبل از کشت بذور را به مدت ۲۴ الی ۴۸ ساعت در آب ولرم خیسانده و پس از کشت نیز بایستی در تمام زمان انتظار تا جوانه زنی محیط مرطوب باقی بماند. رشد خوب در سال اول برای تولید تاج های ریشه بزرگ مهم می باشد. مارچوبه به دلیل این که ریشه عمیقی دارد می تواند از اعماق پروفیل خاک آب جذب کند. در بعضی از نواحی خشک و نیمه خشک به ارتفاع ۵۰ سانتی متر آب یا بیشتر در طی رشد رویشی یا مرحله رشد سرخسی داده می شود. همچنین در اقلیم های گرم و خشک بعد از دوره رشد تابستانه مدتی آبیاری نمی کنند تا دوره خواب القا شود. در مناطقی که رشد در سرتاسر سال اتفاق نمی افتد در اواخر پاییز یا اوایل زمستان آبیاری نمی کنند تا تنش رطوبتی باعث شروع خواب گردد. تعداد دفعات آبیاری به دما، سرعت باد و رطوبت نسبی بستگی دارد. بعد از برداشت به مقدار کافی آبیاری می کنند تا باعث حفظ و افزایش رشد سرخسی شود. طبق گزارشات مقدار مصرف آب مارچوبه در طی رشد سرخسی ۱۷، ۱۹ و ۱۲ سانتی متر به ترتیب در ماه های ژولای، اوت و سپتامبر بوده است. آبیاری پائیزه باعث افزایش تولید در بهار سال بعد گردیده و از طرفی خسارت یخبندان زمستانه را کاهش داده است. پس از سبز شدن گیاه آبیاری بسته به فصل و منطقه تغییر می کند بدین صورت که در پائیز هر ۱۵-۲۰ روز و در زمستان هر ۳۵-۴۰ روز و در بهار هر ۱۲-۱۵ روز و در تابستان هر ۷-۱۰ روز می بایستی آبیاری مزرعه صورت بگیرد و مجموعاً در طول یک سال با توجه به تعداد و میزان هر آبیاری چیزی در حدود ۳۵-۴۰ هزار متر مکعب در روش آبیاری نشتی نیاز دارد که مطمئناً اگر از آبیاری قطره ای استفاده شود این میزان به نصف تا یک سوم کاهش می یابد.

مارچوبه دارای ریشه عمیق است و از عمق زیادی از خاک آب جذب می کند. این امر باعث می شود که گیاه بتواند خشکی را تا حدود زیادی تحمل کند. به علت وجود ریشه های عمیق مارچوبه، فواصل بین آبیاری ها را می توان بیشتر از سایر گیاهان زراعی در نظر گرفت. در مناطقی که آب آبیاری دارای کیفیت خوب نیست (در صد کلر تا ۲۰۰۰ پی پی ام) می توان مارچوبه کاشت.

کوددهی قبل از کاشت

مارچوبه زمین را به مدت زیادی اشغال می کند بنابراین لازم است خاک حاصلخیز و عاری از علف های هرز باشد. کوددهی، به خاک و شرایط اقلیمی بستگی دارد. مارچوبه در خاک هایی که دارای مواد آلی کافی هستند خوب رشد می کند. در خاک های معدنی، مصرف مواد آلی ممکن است از افزودن نیتروژن، فسفر و پتاسیم مهم تر باشد. بعضی از خاک های آلی قبل از کشت به کود شیمیایی احتیاج ندارند. مواد آلی را می توان به شکل کود دامی یا کود سبز به زمین داد. کشت کود سبزی، شبنم و لوبیا برای اختلاط با خاک مناسب می باشند. چون مقداری نیتروژن به خاک اضافه می کنند. از غلات دانه ریز مانند چاودار، گندم، یولاف و یا جو نیز می توان استفاده کرد.

هنگام برگرداندن کود سبز و اختلاط آن با خاک بایستی به اثر آن بر مقدار نیتروژن در خاک توجه شود. برای در دسترس بودن نیتروژن کشاورزان باید مقداری کود نیتروژن جهت کمک به فرایند تجزیه به زمین بدهند. گیاهان لگومینوزی که به عنوان کود سبز استفاده می شوند وقتی سبز و آبدار هستند با خاک مخلوط می شوند که در مقایسه با مواد خشبی سریعتر تجزیه شده و در حین تجزیه مشکل کمبود نیتروژن کمتر اتفاق می افتد. قبل از قرار دادن تاج ریشه در خاک کود دامی داده می شود. کود شیمیایی نیز پخش شده و به طور کامل با خاک مخلوط می شود. قسمتی از کود شیمیایی را می توان تا بعد از قرار دادن تاج ریشه در خاک به تاخیر انداخت. باقیمانده کود را در امتداد ردیف ها مصرف می کنند و با خاک مخلوط می کنند. اگر یک لگوم به عنوان کود سبز استفاده شود کود شیمیایی نیتروژنه کمتری مصرف می شود. علاوه بر آن منشاء خاک و شرایط اقلیمی بر حاصلخیزی خاک و نیاز کودی آن موثرند.

حفظ حاصلخیزی

در مزرعه مارچوبه هر سال باید کود شیمیایی مصرف شود مگر آن که آزمون خاک خلاف آن را نشان دهد. نیاز کودی و نحوه کود دادن به نوع خاک، عملیات زراعی و زمان مصرف کود شیمیایی بستگی دارد. برای مثال در برخی نواحی ساحلی که پتاسیم یکی از عناصر غذایی بسیار ضروری محسوب می شود. فرمول کودی مناسب در منطقه مذکور مقدار ۱۷۰۰ کیلوگرم کود شیمیایی (۱۵-۱۰-۵) می باشد. این مقدار مصرف در حدود ۹۰ کیلوگرم نیتروژن، ۱۸۰ کیلوگرم فسفر و ۲۷۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار فراهم می کند. در مناطقی که مارچوبه در خاک های حاصلخیز و عمیق کاشته شده، نیاز کودی کاهش می یابد. کاربرد کود های شیمیایی در نواحی مختلف بسیار متغیر بوده و همانطور که اشاره شد مصرف آن به عوامل متعددی همچون خاک و شرایط اقلیمی بستگی دارد. به خاکهایی که از نظر مواد آلی غنی هستند کود شیمیایی زیادی نمی دهند، در صورتی که در خاکهای معدنی تا ۲۲۰۰ کیلوگرم از کود کامل با نسبت N-P-K (۱-۲-۱ یا ۲-۲-۱) داده می شود. کود

دامنه عناصر غذایی ضروری برای بررسی وضعیت تغذیه ای از طریق بافت مارچوبه در ذیل ارائه شده است:

	NO ₃ -N	N	P	K	Ca	Mg	Fe	B	Cu	Zn	Mn
	ppm			%							
کم	۱۰۰	۲/۵	۰/۳	۱/۶	۰/۵	۰/۱۵	۲۰	۵۰	۱۲	۲۰	۱۵
کافی	۵۰۰	۴/۰	۰/۴	۳/۰	۱/۰	۰/۳۰	۹۰	۱۰۰	۴۰	۸۰	۱۲۰

مارچوبه دارای ریشه های عمیق (گاهی تا ۶ متر یا بیشتر در بوته های قدیمی) می باشد و تحت شرایط معمولی به مصرف کود های شیمیایی به کندی عکس العمل نشان می دهد. مارچوبه به کمبود کلسیم حساس می باشد و بایستی قبل از کاشت مارچوبه مقدار مناسبی کلسیم در خاک (بر اساس آزمون خاک) قرار داده شود. در خاک های اسیدی معمولاً ۵ الی ۱۰ تن آهک دولیمیتیک در هکتار لازم است. در خاکهای خنثی تا بازی، در صورت نیاز، گچ یا آهک به عنوان منبع کلسیم به خاک داده می شود، اما بایستی دقت شود که pH خاک در حدود ۶ الی ۷ حفظ گردد.

زمان مصرف کود شیمیایی از نظر عملکرد چندان مهم نمی باشد. سابق بر این کشاورزان کود شیمیایی را در دو قسمت مصرف می کردند. یک قسمت قبل از شروع رشد در بهار و باقیمانده در پایان فصل برداشت، داده می شد. کود سرک دومی برای تحریک رشد هوایی و ذخیره مواد غذایی در ریشه ها مصرف می شده است. اما این روش نسبت به مصرف تمامی کود شیمیایی قبل و یا بعد از برداشت هیچ مزیتی از نظر عملکرد نشان نداده است. وقتی که مقدار ۱۷۰۰ کیلوگرم کود شیمیایی (۱۵-۱۰-۵) قبل از فصل برداشت داده می شود نیازی به کود سرک بعدی وجود ندارد. اینکه مصرف کود نیتروژن به صورت سرک در طی فصل برداشت بر عملکرد مارچوبه اثر داشته باشد تأیید نشده است. اما با این حال برخی از منابع مصرف کودهای نیتروژن دار را در سه قسمت، یعنی قبل از ظهور ساقه ها در بهار، یک الی دو هفته بعد از آخرین برداشت و یکبار در پائیز را توصیه می کنند. توجه داشته باشید که ظهور ساقه ها در مناطق مختلف بر اساس درجه حرارت ممکن است در تاریخ ها و فصول متفاوتی اتفاق بیافتد و از طرفی بافت خاک و سایر عوامل تعیین کننده مقدار مصرف کودهای شیمیایی در مناطق مختلف متفاوت بوده و لذا توصیه های کودی حاضر در این مجموعه فقط یک قاعده کلی می باشد.

کشاورزانی که از مواد آلی استفاده می کنند ترجیح می دهند هر پائیز کود اسبی یا کود مرغی پوسیده روی بستر کاشت پخش کنند. حرارت حاصل از کود های آلی باعث حفظ ریشه های مارچوبه از سرمای زمستان های سرد می گردد. آزمون خاک برای مشخص نمودن مقدار عناصر شیمیایی مورد نیاز خاک، ضروری است. فسفر

در K2O

هکتار مصرف می کنند. مارچوبه از گیاهانی محسوب می شود که پتاس زیادی مصرف می کند. نیتروژن به هنگام کاشت به مقدار ۲۰ الی ۴۰ کیلوگرم در هکتار مورد نیاز می باشد. سپس مقدار ۳۰ کیلوگرم N و K در هکتار به عنوان کود سرک می دهند.

مصرف کود شیمیایی در بهار ممکن است به صورت پخش^۱، روی ردیف^۲ و یا روش نواری باشد. در روش پخش، کود شیمیایی توسط ردیف کار غلات در عمق ۷-۸ سانتی متری خاک قرار داده می شود. در روش روی ردیف، کود شیمیایی در نوارهایی به عرض ۴۵ سانتی متر ریخته و توسط دیسک با خاک اختلاط داده می شود. در روش نواری، کود شیمیایی در عمق ۷-۸ سانتی متری خاک در دو طرف ردیف مصرف می شود. تحقیقات نشان می دهد که در مراحل اولیه کاشت روش روی ردیف و بعد از هشتمین فصل برداشت، روش پخش بهتر می باشد.

اگر چه خارج شدن عناصر غذایی توسط ساقه های برداشت شده بسیار اندک می باشد مارچوبه از نظر نیازهای غذایی تا حدودی منحصر به فرد می باشد. ظرفیت ذخیره ای عناصر غذایی در ریشه ها، تاج ریشه و رشد سرخسی به طور حیرت انگیزی زیاد است (جدول ۱ و ۲). البته نیازهای غذایی در طی استقرار اولیه خیلی زیاد، اما ۲ الی ۳ فصل بعد به شدت کاهش می یابد. مصرف کودهای شیمیایی همیشه باید بر اساس نتایج آزمون خاک باشد. برای مثال توصیه های ذیل به عنوان راهنمای کلی ارائه شده است.

جدول ۱ - خارج شدن عناصر غذایی توسط مارچوبه

Kg/ha		
N	P2O5	K2O
۴۱	۱۳/۵	۳۰
۲۲۴-۳۳۶	-۱۷۰	۳۳۶-۴۵۰

خارج شدن مواد غذایی از طریق برداشت ۴ تن ساقه
ذخیره شده در ریشه ها، تاج ریشه و رشد سرخسی

جدول ۲ - مقدار مصرف کود نیتروژنه بر اساس زراعت قبلی و مدیریت بقایای گیاهی

زراعت قبل	این مقدار کود نیتروژنه را مصرف کنید (کیلوگرم در هکتار)
زمین جدید	۳۱۰
ذرت یا غلات دانه ریز، بقایای گیاهی برداشت شده اند	۲۴۶
ذرت یا غلات دانه ریز، کاه و کلش شخم زده شده	۲۹۰
سیب زمینی یا چغندر قند	۲۲۴
باقلا یا نخود فرنگی	۲۲۴
یونجه	۲۰۰
خلر یا سایر کودهای سبز	۱۵۵

¹ Broadcast

² Over- The- Row

قبل از کاشت در زمین جدید باید مطمئن شد که خاک از حاصلخیزی بالایی برخوردار است. برگرداندن کود های سبزی همانند یونجه یا خلر یا استعمال ۱۲ تن کود دامی در هکتار ایده مناسبی است. تمامی مواد کودی را با شخم عمیق با خاک مخلوط می کنند.

فسفر: کمبود فسفر به ندرت در مارچوبه اتفاق می افتد. مقدار تخلیه فسفر توسط مارچوبه ظاهراً اندک است.

جدول ۳- مقدار مصرف فسفر بر اساس آزمون خاک

مقادیر مصرف P2O5 (کیلوگرم در هکتار)	مقدار فسفر خاک (ppm) بر اساس آزمون خاک
۳۳۵	۲
۲۲۵	۴
۱۸۰	۶
۱۱۲	۸
۰	۱۰ یا بیشتر

جدول ۴- مقدار مصرف پتاسیم بر اساس نتایج آزمون خاک

K2O کیلو گرم در هکتار	پتاسیم (K) ppm
۲۶۹	۳۰
۲۱۲	۶۰
۱۵۷	۹۰
۱۱۲	۱۲۰
۰	۱۲۰ یا بیشتر

گوگرد: گاهی کمبود گوگرد به دلیل درصد کم گوگرد خاک مشاهده می شود. اگر مقدار گوگرد کم باشد. کود گوگردی به مقداری مصرف می شود که در حدود ۷۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار را تامین کند. روی: به ندرت کمبود روی در مارچوبه مشاهده می شود. وقتی نتیجه آزمون خاک عدد پائین تری از ۰/۸ پی پی ام برای روی را نشان دهد قبل از کاشت، کود روی را برای تامین ۲۲ کیلوگرم روی در هکتار مصرف می کنند. علائم کمبود روی شبیه کمبود آهن بوده و باعث کوتولگی و کاهش عملکرد می شود. در صورت مشاهده علائم کمبود سولفات روی (۲۲٪ روی) به مقدار ۱ الی ۲ کیلوگرم در ۴۵۰ لیتر آب مصرف می شود. بر: اگر مقدار بر آزمون خاک کمتر از ۰/۵ پی پی ام باشد. بایستی کود حاوی بر برای تامین ۵ کیلوگرم بر در هکتار مصرف شود.

عناصر کم مصرف همچون آهن و روی ممکن است مورد نیاز باشد. کمبود آهن به شکل کلروز یا زردی ظاهر می شود. در کمبود های شدید نوک رشدی سفید می شود. مصرف برگ پاشی سولفات آهن (۲۰٪ آهن) به مقدار ۱ الی ۱/۵ کیلوگرم در هر ۴۰۰ لیتر آب به محض مشاهده علائم توصیه می شود. شوری: اگر چه مارچوبه به شوری متحمل می باشد، شوری ۴ تا ۶ میلی موس در سانتی متر ممکن است مشکل ایجاد کند شوری بالاتر از ۶ مسئله حاد شوری را نشان می دهد.

در طی سال اول بعد از کاشت تاج ریشه هدف حداکثر رشد سرخسی جهت ذخیره مواد غذایی در سیستم ریشه ای می باشد. هر گونه عملیاتی که مانع این هدف گردد اثر مضر بر عملکرد خواهد داشت و ممکن است دوره زندگی مارچوبه را کوتاه کند. قبل از دیسک بهاره در سال دوم (یک سال بعد از کاشت تاج ریشه) معمولاً در حدود ۷۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن مصرف می شود. بعد از سال دوم، هر سال در حدود دو هفته قبل از پایان فصل برداشت در حدود ۷۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن مصرف می گردد. هر ۵ سال یکبار آزمون خاک انجام داده و در صورت لزوم فسفات و پتاسیم علاوه بر کود نیتروژن مصرفی سالیانه، استعمال می گردد. کود دامی برای مارچوبه کود بسیار ضروری محسوب می شود. در سه سال اول بایستی سالانه در حدود ۱۱۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به زمین داده شود و در اواخر پاییز یا اوایل بهار با خاک مخلوط گردد یا در انتهای فصل برداشت به درون خاک تزریق شود. بعد از سه سال، سالیانه ۴۵ تا ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار استفاده می شود. در مورد سایر عناصر غذایی به استثنای نیتروژن، فسفر، پتاسیم، روی و گوگرد به کود شیمیایی بیشتری احتیاج نیست. حتی در مواردی که آزمون خاک کمبود بر را نشان می دهد عملکرد به کود بر عکس العمل نشان نداده است. مصرف مخلوطی از عناصر مختلف محض احتیاط توصیه نمی شود.

برداشت مارچوبه

سنی که مارچوبه ها آماده برداشت می شوند و طول فصل برداشت در نواحی مختلف متفاوت است. در نواحی که فصل رشد طولانی و نسبتاً خنک است ساقه های خوراکی را می توان در سنین پائین تری برداشت نمود. در نواحی با فصل رشد طولانی و خنک، در سال اول بعد از کاشت تاج ریشه به مدت ۲ الی ۳ هفته می توان برداشت کرد. برخی از کشاورزان اعتقاد دارند بهتر است که یک سال دیگر هم صبر نمود. چون بایستی مواد کافی در ریشه ذخیره نماید. در ارقامی که رشد زیادی دارند و تاج ریشه هم مطلوب باشد و با مدیریت خوب و فصل رشد طولانی می توان یک دوره برداشت کوتاه مدت (در حدود چهار هفته) در سال اول بعد از کاشت تاج ریشه و در حدود ۷ هفته در سال دوم بعد از کاشت تاج ریشه برداشت نمود.

دوره برداشت در سال دوم برداشت ممکن است ۶ الی ۸ هفته طول بکشد و در سال سوم شروع برداشت تا ۱۲ هفته طول خواهد کشید. در مناطقی که فصل رشد کوتاه و گرم می باشد بایستی تا ۲ سال بعد از انتقال تاج ریشه برداشت شوند و بعد از آن نیز دوره برداشت فقط به ۳ الی ۵ هفته محدود می گردد. دوره برداشت برای سال چهارم و سالهای بعدی ۶ تا ۸ هفته خواهد بود. برداشت صبح ها انجام می شود تا بتوان توسط دست ساقه را کند. در این حالت بهترین کیفیت را خواهیم داشت. ساقه هایی با گل آذین کاملاً فشرده، از نظر تغذیه ای بهترین کیفیت را دارند. گل آذین هایی که شروع به شاخه دهی کرده اند و حالت سرخسی دارند کمترین کیفیت را دارند. برای برش از چاقوی مخصوص برداشت مارچوبه هم استفاده می شود در این صورت مراقب باشید که به ساقه های جوان در حال رشد در زیر خاک صدمه ای وارد نکنید (شکل ۱۷). برای اجتناب از صدمه زدن به جوانه های در حال توسعه روی ریزوم ها، نباید ساقه ها را نزدیکتر از ۵ سانتی متر به تاج ریشه برید. صدمات ناشی از چاقو به جوانه ها و ساقه های نابالغ باعث خمیده شدن ساقه می شود. اگر نوک ساقه ها باز



Figure 4

شکل ۱۷ - نحوه برداشت مارچوبه با چاقو

برداشت شدید به مدت خیلی طولانی باعث ضعیف شدن بوته و نازک شدن ساقه ها می شود. مدت کافی برای رشد سرخسی جهت تضمین تولید در سال آینده لازم می باشد.

ساقه های قابل عرضه به بازار را می توان بدون صدمه رساندن به اندام های در حال توسعه برید بدین منظور چاقو را نزدیک ساقه ای که می خواهند ببرند قرار داده و به طور عمودی چاقو را به پائین فشار داده و به عمق مطلوب برش رسانده و سپس آنرا کج کرده و ساقه را می برند اگر از ابتدا چاقو را به صورت اریب حرکت بدهند تعداد زیادی ساقه های جوان خسارت می بینند. هیچ وقت ساقه های مارچوبه را بالاتر از سطح خاک نباید برید چون قسمتی از ساقه که باقی می ماند، حالت چوبی و خشبی داشته و در برداشت های بعدی برای کارگران مزاحمت ایجاد می کنند. بعد از بریدن ساقه ها سریعاً آنها را از مزرعه خارج می کنند.

نوسانات سالانه و تفاوت ارقام از نظر عملکرد عمدتاً به تفاوت تعداد ساقه تولیدی در هکتار نسبت داده می شود. رقم، عمق کاشت، آب و هوا، سلامتی و رشد عمومی مارچوبه بر تعداد و ضخامت ساقه اثر می گذارند. بطور متوسط در هر هکتار در حدود ۲۸۰۰ کیلوگرم در هکتار محصول تولید می کند. عملکرد محصول به مقدار مواد غذایی ذخیره شده در سیستم ریشه حاصل از رشد سرخسی سال قبل بستگی دارد. هر چقدر دوره رشد سرخسی طولانی تر باشد و رشد سرخسی نیز قوی تر باشد مواد غذایی تولید شده توسط قسمت سرخسی و ذخیره مواد در سیستم ریشه بیشتر خواهد بود. تنشهای حاصل از بیماریهایی همچون سوختگی سرکوسپورایی یا ناشی از برداشت خیلی زیاد باعث ضعف گیاه و کاهش مدت رشد سرخسی و مواد غذایی ذخیره ه می شود.

تقریباً تمامی مارچوبه های سبز به هنگام برداشت در قسمت تحتانی خود اندکی قسمت سفید دارند. طول ساقه به مورد مصرف آن بستگی داشته و طول آن از ۱۲ تا ۲۵ سانتی متر نوسان دارد. معمولاً فواصل زمانی برداشت ۲۴ الی ۳۶ ساعت (بسته به شرایط آب و هوایی) می باشد. حداکثر سرعت رشد ساقه در دمای ۲۴ الی ۲۹ درجه سانتی گراد و رطوبت بالای خاک اتفاق می افتد. اگر انتظار دارید دوره برداشت طولانی باشد و دما و رطوبت خاک هم بالا باشند ساقه های برداشت شده باید طول کوتاهتری داشته باشند در غیر اینصورت در برداشت های بعدی غیر قابل عرضه به بازار خواهند شد. بالعکس اگر طول دوره برداشت کوتاه و خاک خنک باشد ساقه های کوتاه را نبایستی برداشت کرده و به برداشت بعدی موکول کرد. بعضی از ارقام در هوای گرم (درجه حرارت ۲۹ درجه سانتی گراد) در ارتفاع نسبتاً پائین رشد سرخسی و قسمت انتهایی باز تولید می کنند.

مارچوبه های بریده شده باید بلافاصله خنک شوند در غیر اینصورت کیفیت و ارزش غذایی آن سریعاً کاهش می یابد. مارچوبه را نمی توان در سال اول قرار دادن تاج ریشه، برداشت نمود. در سال اول بعد از کاشت تاج ریشه عملکردی در حدود ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار محتمل می باشد. با این حال ضخامت ساقه ها نسبت به سالهای بعدی خیلی کمتر و بازار پسند نخواهند بود. در سال های بعد دوره برداشت ممکن است ۸ الی ۹ هفته طول بکشد. هر موقع که ضخامت ساقه کمتر از ۹/۵ میلی متر شد عمل برداشت بایستی متوقف گردد.

معمولاً در طی فصل برداشت سه الی چهار بار به طور جمعی برداشت صورت می گیرد. در ایران (کرج) برداشت مارچوبه از اردیبهشت الی اواخر خرداد انجام می شود. محصول دهی این گیاه در خوزستان در بهمن تا اواخر فروردین ماه است. برداشت صبح هنگام زمانی که ساقه ها خنک تر و به سادگی قابل برداشت هستند توصیه می شود. این امر باعث بهبود کیفیت می گردد.

بر آورد رشد ساقه

با افزایش دما رشد ساقه افزایش می یابد. از طرفی ساقه های طویل تر که قوی تر هستند سریع تر رشد می کنند. سرعت رشد ساقه در روز را می توان از طریق فرمول زیر بر آورد کرد.

$$۲/۵۴ \times ۷/۴۴ - (\text{طول ساقه به سانتیمتر} \times ۰/۱۲۲) + (۳۲ + \text{متوسط دما به سانتیگراد} \times ۱/۸) \times ۰/۱۳۷ = \text{سرعت رشد ساقه در روز}$$

مثال: اگر اکثر ساقه ها در مزرعه به طول ۱۵ سانتی متر باشند و پیش بینی وضع هوا دمای روز و شب را به

ترتیب ۲۵°C و ۱۵°C نشان دهند متوسط دما ۲۰°C خواهد بود. لذا داریم:

$$۹/۴ = \text{سرعت رشد ساقه در روز}$$

بنابراین روز بعد در حدود ۲۴/۴ سانتی متر رشد خواهیم داشت.

مثالهایی در مورد تصمیم گیری نحوه برداشت:

مثال ۱ - کارگران آماده برداشت هستند و برداشت بعدی ۲۴ ساعت بعد خواهد بود. پیش بینی وضع هوا، هوای خنک و خشک می باشد. چه حداقل طولی را به کارگران پیشنهاد می کنید؟ در این وضعیت فقط ساقه هایی که طویل تر از ۱۷ سانتی متر هستند برداشت می شوند و تمامی ساقه های کوتاهتر را برای برداشت در ۲۴ ساعت آینده باقی می گذارند.

مثال ۲ - صبح پنجشنبه اواخر اردیبهشت ماه می باشد آب و هوای پنجشنبه و جمعه گرم، مرطوب، ابری با احتمال زیاد بارندگی پیش بینی می شود. هیچ کارگری در روز جمعه برای برداشت وجود ندارد لذا برداشت بعدی ۴۸ ساعت بعد خواهد بود. تحت این شرایط حتی ساقه هایی که خیلی کوتاه هستند (۱۰ الی ۱۵ سانتی متر) روز پنجشنبه باید برداشت شوند. اگر این ساقه های ۱۰ الی ۱۵ سانتی متری برداشت نشوند تا روز شنبه به طول ۳۰ الی ۳۵ سانتی متر رسیده و رشد سرخسی در قسمت نوک ساقه ها بوجود می آید. تحت این شرایط بهتر است که تا جائیکه امکان دارد در روز پنجشنبه دیرتر و روز شنبه نیز تا جائیکه امکان دارد زودتر برداشت شود تا

کاهش تولید مزرعه مارچوبه و تولید تعداد زیادی ساقه های خوراکی نابالغ را معمولاً می توان به برداشت طولانی سال قبل نسبت داد. در چنین شرایطی بهتر است که فصل برداشت را کوتاه کرده و به کوددهی و زمان رشد اندام های هوایی توجه خاصی به مزرعه شود. به هر حال در مزارع قدیمی نسبت ساقه های خوراکی کوچک حتی در زمینهایی که به خوبی مراقبت شده اند افزایش می یابد.

دوره تولید اقتصادی

با توجه به اینکه ایجاد یک مزرعه جدید مارچوبه به نیروی کارگری و هزینه زیادی احتیاج دارد، لذا اضافه نمودن چند سال به دوره اقتصادی تولید از نظر اقتصادی اهمیت پیدا می کند. اگر از مزرعه مارچوبه به خوبی مراقبت به عمل آمده باشد ممکن است ۱۰ الی ۱۵ سال عملکرد اقتصادی تولید کند. در خاک های خیلی حاصلخیز و با مدیریت خوب حتی ممکن است به مدت ۲۰ سال یا بیشتر تولید اقتصادی داشته باشیم. بعد از انتقال تاج ریشه به مزرعه اصلی تا چند سال عملکرد مزرعه مارچوبه افزایش می یابد. بعد از رسیدن به حداکثر تولید، عملکرد اقتصادی ۱۲ الی ۱۴ سال ادامه می یابد بعد از آن عملکرد کاهش می یابد. به طور کلی بعد از هر ۱۰ الی ۱۳ سال بایستی مزرعه جدیدی ایجاد شود. بستر جدید باید ۲ الی ۳ سال قبل از برگرداندن مزرعه قدیمی توسط گاوآهن احداث شود تا قبل از حذف مزرعه قدیمی، به تولید برسیم. توصیه می شود که هر سال قسمتی از مزرعه جدید احداث شود.

شرایط اقلیمی، بافت خاک، حاصلخیزی خاک، فواصل کاشت، بیماریها، آفات و روش های زراعی و برداشت بر طول مدت تولید اقتصادی مزرعه مارچوبه اثر می گذارند. اگرچه خاک های خیلی سبک برای حداکثر تولید در چندین سال متوالی مناسب و ایده آل می باشند اما خاک های سبک معمولاً تولید اقتصادی شان کوتاه مدت تر از خاک های سنگین است.

لزوم تداوم تولید اقتصادی، عاری بودن مزرعه از آفات و بیماری ها است. بیماری ها و آفات با تداخل با رشد هوایی گیاه بعد از برداشت محصول، مواد ذخیره ای در ریشه های گوشتی و ریزوم ها را کاهش می دهند. هر گونه کاهش در مواد ذخیره ای باعث کاهش تولید در سال بعد می شود. عملیات زراعی غیر اصولی باعث کاهش توسعه تاج ریشه و محدود شدن دوره تولید اقتصادی می شوند.

عملیات بعد از برداشت

بعد از برداشت مارچوبه کیفیت خوراکی آن سریعاً کاهش می یابد. درصد قند کاهش و مواد فیبری افزایش می یابند. در طی ۲۴ ساعت اول بعد از برداشت این تغییرات (بخصوص در مارچوبه های سفید) سریعاً اتفاق می افتد. کاهش کیفیت در تمامی درجه حرارت ها اتفاق می افتد. اما در دمای صفر درجه خیلی کند است. به دلیل کاهش سریع کیفیت در دماهای بالا، بعد از بریدن ساقه های مارچوبه، هر چه سریعتر بایستی آنها را از مزرعه خارج، دسته بندی و در یک محیط خنک قرار داد. اگر در طی هوای خیلی گرم برداشت انجام می شود تا جایی که امکان دارد ساقه ها را از نور آفتاب دور نگه می دارند. معمولاً ساقه های مارچوبه را درجه بندی

انبار کردن ساقه های مارچوبه

در مواردی که بازار اشباع شده باشد در برخی از کشورها ساقه های مارچوبه را به طور موقت و به مدت کوتاه انبار می کنند. ساقه های مارچوبه را در دمای دو درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۹۵ درصد می توان به مدت ۳ هفته به طور موفقیت آمیزی نگهداری کرد. اگر ۵ الی ۷ روز در حال حمل و نقل باشد دوره انبارداری مطمئن کاهش می یابد. اگر دوره انبار کردن ۱۰ روز یا کمتر باشد می توان در دمای صفر درجه سانتی گراد نگهداری نمود. اگر بیش از این مدت در دمای صفر درجه نگهداری شود از سرما خسارت می بیند. در دماهای بالا (بخصوص بیش از ۴۰ درجه سانتی گراد) ساقه ها رشد می کنند و پوسیدگی ساقه ایجاد می شود و ویتامین ها و همچنین ساقه ها تردی و طعم مطلوب را از دست می دهند، برای جلوگیری از این حالت بلافاصله بعد از بریدن ساقه ها آنها را خنک می کنند. معمولاً این امر از طریق خنک کردن سریع^۱ انجام می شود.

وقتی که مارچوبه به مدت زیادی در بازار نگهداری شود قسمت بریده شده خشک شده و کمی انحنای می یابد. بهترین مارچوبه برای مصرف آنهایی هستند که مدت کوتاهی قبل از آب پز کردن برداشت و شسته شده باشند. در طی حمل و نقل و انبار کردن، قسمت تحتانی ساقه های بریده مارچوبه را در روی اسفنج خیس یا سایر مواد جاذب (حاوی) رطوبت قرار می دهند.

گاهی دسته های ساقه های بریده را در داخل سینی های کم عمق حاوی آب یا در تماس با مواد نگهداری کننده رطوبت قرار می دهند تا نقصان رطوبت را کاهش دهند. یکی از عوامل اصلی پوسیدگی در انبار پوسیدگی نرم باکتریایی می باشد. این پوسیدگی ممکن است در نوک و قسمت تحتانی ساقه بریده شده اتفاق افتد. برای نگهداری ساقه خوراکی به عنوان مصرف کننده، باید مارچوبه تازه را تمیز و سرد کرده و پوشیده نگهداری نمود. برای نگهداری ساقه های خوراکی مارچوبه، قسمت سخت انتهایی را بریده و در آب گرم چندین بار می شویند و سپس در درون محافظ درب دار یا پاکت های پلاستیکی در یخچال قرار می دهند و حداکثر ۲ الی ۳ روز بعد نیز مصرف می کنند.

درجه بندی ساقه های بریده

درجه بندی معمولاً بر اساس تازگی، طول، ضخامت ساقه، نسبتی از ساقه که سبز است و درصد خسارت به دلیل بیماری ها، صدمات مکانیکی یا آفات انجام می شود. بر اساس ضخامت تقسیم بندی به شرح زیر می باشد:

خیلی کوچک	کمتر از ۸ میلی متر
کوچک	بین ۸ الی ۱۲/۷ میلی متر
متوسط	بین ۱۲/۷ الی ۱۷/۵ میلی متر
بزرگ	بین ۱۷/۵ الی ۲۲/۲ میلی متر
خیلی بزرگ	بیش از ۲۲/۲ میلی متر

¹ Hydrocooling

از نظر طول نیز دسته های ساقه ها در دسته هایی به طول ۱۵ الی ۲۶/۵ سانتی متری بریده می شوند. بهترین طول ساقه برای بازار که دارای بازار پسندی خوب است ۱۵ الی ۲۲ سانتی متر است.

شستشو، دسته بندی و بستن آن ها

معمولاً مارچوبه های سفید را می شویند. ساقه ها را در داخل سینی هایی (که کف آنها دارای توری است) یا داخل سبد قرار می دهند و چند بار داخل آب فرو می برند. معمولاً مارچوبه های سبز را نمی شویند مگر آن که خاک نسبتاً زیادی روی آن ها باشد. اگر قسمت تحتانی دارای خاک باشد بهتر است فقط همان قسمت را در داخل آب فرو برد و مراقبت نمود که نوک ساقه ها خیس نشوند سپس این ساقه ها را در سطح شیب دار طوری قرار می دهند که قسمت تحتانی به سمت پائین باشد تا قبل از دسته بندی آب از آنها خارج شود. ساقه های خشک را بهتر می توان نگه داشت. برای دسته بندی مارچوبه از وسایل متنوعی استفاده می شود به جای یک گره در وسط هر دسته ساقه بهتر است که ساقه های مارچوبه را از دو قسمت بالایی و پائینی گره بزنند (شکل ۱۸). بعد از دسته بندی معمولاً ساقه ها کمی چروکیده می شوند به خصوص اگر قبل از دسته بندی درصد رطوبت بالایی داشته باشند. لذا در هنگام بستن با نخ سعی می کنند تا جایی که ممکن است محکم می بندند (بدون صدمه زدن به ساقه ها) تا با چروکیده و از دست دادن آب ساقه ها، گره ها شل نشود.



شکل ۱۹ - بسته بندی مارچوبه



شکل ۱۸ - یک دسته مارچوبه

جعبه های حمل و نقل مارچوبه معمولاً هرمی شکل هستند (شکل ۱۹). هر جعبه دارای دو قسمت می باشد که ۶ بسته ۱ کیلو گرمی در آنها جا می گیرد. این جعبه ها معمولاً عمقشان ۲۸ سانتی متر و عرضشان در قسمت فوقانی ۲۸ سانتی متر و طولشان ۴۳ سانتی متر می باشد. در قسمت تحتانی این جعبه ها نوعی نگهدارنده رطوبت یا جلبک خیس قرار می دهند.

علف های هرز

یکی از عملیات پر هزینه در تولید مارچوبه کنترل علف های هرز می باشد. بوته های مارچوبه حاصل از نشاء یا کاشت مستقیم در مراحل اولیه استقرار بسیار حساس به علف های هرز می باشند. لذا کنترل علف های هرز تا استقرار کامل و داشتن پوشش مناسب لازم و حیاتی می باشد. انتخاب و مصرف علف کشها به نوع خاک، اقلیم و علف های هرز بستگی دارد. بهتر است که بذر مارچوبه در زمینی کشت شود که سال قبل یک نبات علوفه ای یا وجینی مانند سیب زمینی و یا چغندر کشت شده باشد. به دلیل اینکه بذر مارچوبه دیر سبز می شود بایستی قبل از سبز شدن بذور خزان و جین شود تا پس از سبز شدن مغلوب علف های هرز نشود. در مزرعه

برای کنترل علف های هرز یکساله تابستانه مثل نیلوفر وحشی و جین دستی بهترین روش می باشد. برای کنترل علفهای هرز یک ساله زمستانه در حدود ۱/۵ کیلوگرم دینوزب^۱ در هکتار مصرف می شود. این مقدار در ۹۰ الی ۳۶۰ لیتر آب در پائیز وقتی مارچوبه در دوره خواب می باشد قبل از سبز شدن علف های هرز مصرف می شود. علف های پهن برگ زمستانه تازه استقرار یافته را می توان در مراحل اولیه با اعمال تیمار مشابه کنترل کرد.

دو علف کش دایکامبا^۲ و دیورون^۳ عمدتاً به صورت علف کش پیش رویشی برای کنترل علف های هرز پهن برگ یا قبل از در آمدن ساقه ها یا بعد از برداشت ساقه های خوراکی مصرف می شود. علف کش لینورون^۴ پس رویشی و با اثر ماندگاری بوده و برای کنترل علف های پهن برگ قبل، حین و بعد از برداشت مصرف می گردد.

علف کش متریبوزین^۵ عمدتاً علف های پهن برگ را کنترل می کند. دو هفته قبل از ظاهر شدن ساقه ها و یا مدت کوتاهی بعد از برداشت مصرف می شود.

ناپروپامید^۶ گراس کش که قبل از ظهور ساقه ها مصرف می شود. نورفلورازون^۷ گراس کش بوده و از رشد او یار سلام زرد جلوگیری می کند. برای کنترل گراس های چند ساله همچون مرغ، پنجه مرغی و قیاق از دالاپون^۸ استفاده می شود. به صورت سمپاشی لکه ای و مستقیم از این سم استفاده می شود. قبل از ظهور ساقه ها و بلافاصله بعد از برداشت مصرف می شود. این علف کش ماندگاری زیادی در خاک داشته و تا دو سال بعد از مصرف آن نباید گیاهان حساس کشت نمود. علف کش پس رویشی می باشد که علف های باریک برگ و بسیاری از پهن برگ ها را کنترل می کند و معمولاً در ترکیب با سایر علف کش ها مصرف می گردد. معمولاً

¹ Dinoseb

² Dicamba

³ Diuron

⁴ Linuron

⁵ Metribuzin

⁶ Napropamide

⁷ Norflurazon

⁸ Dalapon

بعد از برداشت مارچوبه نیز علف های هرز به طریق شیمیایی کنترل می شوند. (به استثنای نیلوفر وحشی) در مرحله رشد سرخسی وجود علف های هرز مطلوب نمی باشد. در این مرحله مارچوبه به علف کش ها خیلی حساس است لذا بهتر است که قبل از کاشت علف های هرز کنترل شوند. علف کش پاراکوات به عنوان علف کش عمومی که بر روی بافت گیاهی آب دار اثر دارد، مصرف می شود. این علف کش قبل از سبز شدن گیاهچه های حاصل از کاشت مستقیم دانه، قبل یا بعد از کاشت بذر و در خاتمه برداشت به جای خاک ورزی جهت کنترل علفها مصرف می گردد. برای مارچوبه و سایر گیاهان دائمی تهیه زمین باید بنحوی انجام گیرد که مسئله علف های هرز را برای چند سال حل کنیم. برای کنترل علفهای هرز مارچوبه کار برد علفکش های ذیل توصیه می شود .

- ۱- ترفلان به میزان ۲ لیتر در هکتار قبل از کاشت و مخلوط با خاک .
- ۲- سنکور به میزان ۰/۷۵ کیلو گرم در هکتار به صورت پیش رویشی بعد از کاشت و قبل از رویش مجدد جوانه ها. سنکور در بهار قبل از ظاهر شدن ساقه خوراکی به مقدار ۲/۲ - ۱/۲ کیلوگرم برای کنترل پهن برگ ها مصرف می شود، در این صورت فاصله سمپاشی تا برداشت نباید کمتر از ۱۴ روز باشد.
- ۳- سیمازین به میزان ۳ کیلو گرم در هکتار به صورت پیش رویشی بعد از برداشت و قبل از رویش مجدد جوانه ها. سیمازین در بهار قبل از ظاهر شدن ساقه خوراکی برای کنترل علف های هرز یکساله مصرف می شود.
- ۴- کاربرد کولتواتور بیلچه ای و یا شمشیری بین ردیف های مارچوبه برای کنترل علفهای هرز مارچوبه توصیه می شود .

- ۵- همچنین کاربرد علفکش گراماکسون به میزان ۵ لیتر در هکتار با استفاده از حفاظ بین ردیف های کاشت مارچوبه توصیه می شود . وجین دستی نیز برای کنترل علفهای هرز روی ردیف توصیه می شود .
- ۶- گالانت به میزان ۲ لیتر در هکتار در مارچوبه های یک ساله برای از بین بردن باریک برگ ها

آفات

دو گونه سوسک در مزارع مارچوبه فعالیت دارند: سوسک مارچوبه (*Crioceris asparagi* L.) و سوسک نقطه ای مارچوبه (*Criocersis duodecimpunctata* L.). خصوصیات: هر دو سوسک اندازه مشابه ای دارند و اندازه حشره بالغ در حدود ۸ میلی متر می باشد اما از نظر رنگ بندی به استثنای مرحله شفیره ای تفاوت های فاحش دارند.

سوسک مارچوبه

حشره بالغ سوسک مارچوبه در حدود ۸ میلی متر طول دارد و به رنگ آبی متالیک تا سیاه با علائم نارنجی تا زرد می باشد (شکل ۲۰). زمستانگذرانی آن به صورت حشره بالغ در مکان های حفاظت شده همانند ساقه های مارچوبه قدیمی، زیر بقایا در مسیر حصارها، یا در پوشش جنگلی اطراف می باشد. ظهور آنها در بهار تقریباً همزمان با ظهور ساقه های مارچوبه می باشد. در اثر تغذیه حشرات نوک ساقه ها صدمه می بینند. معمولاً رنگ

معمولاً یک هفته بعد از تخم گذاری تفریخ می شوند این لاروها به مدت ۲ هفته از اندام های برگه تغذیه می کنند ، اندازه لارو ها به هنگام رشد کامل در حدود ۸ میلی متر می باشند(شکل ۲۱). حشرات بالغ و لارو ها عمدتاً از قسمت سرخسی تغذیه می کنند و بافت فتوستتر کننده را کاهش می دهند و ذخیره کربوهیدرات برای ریشه ها را کاهش می دهند. رنگ لارو ها از سبز زیتونی تا خاکستری تیره با سر و پاهای سیاه رنگ می باشد. ده روز تا دو هفته بعد لارو ها از بوته ها پائین میافتند و برای شفیره شدن داخل خاک می روند. شفیره ها داخل پیله ابریشمی زرد رنگ قرار می گیرند. یک الی دو هفته بعد حشرات بالغ جدید از خاک خارج می شوند. روی پوشش هر کدام از بالها سه لکه مستطیل شکل به رنگ زرد متالیک وجود دارد در حاشیه این لکه ها علائم قرمز رنگی وجود دارد.



شکل ۲۱- لارو سوسک مارچوبه



شکل ۲۰- حشره کامل سوسک مارچوبه *crioceris asparagi*

با توجه به شرایط آب و هوایی در طی فصل دو یا چند نسل دیگر بوجود می آیند از آن جایی که سوسک مارچوبه نمی تواند هوای گرم و خشک را تحمل کند بیشترین خسارتش در بهار و اوایل تابستان اتفاق می افتد. آستانه خسارت از نظر حشرات بالغ ، تخم ها و لاروها به ترتیب ۵ الی ۱۰ درصد بوته آلوده، وجود تخم در ۲ درصد ساقه ها و ۵۰ الی ۷۵ درصد بوته ها دارای لارو می باشد. سوسک مارچوبه در خزانه تاج ریشه مشکل جدی محسوب می شود. این سوسک با پودر سم سوین به مقدار ۱ الی ۱/۵ کیلو گرم در هکتار و یا سم دسیس به میزان ۱/۵ تا ۲ لیتر در هکتار کنترل می شود. سمپاشی زمانی ضرورت دارد که سوسک یا لارو آن وجود داشته باشد. در قطعات کوچک می توان با دست سوسک مارچوبه را کنترل کرد. روش کنترل لاروها در باغچه های کوچک جارو کردن بوته ها می باشد که باعث افتادن لاروها به روی زمین می شود. لاروها به سختی از بوته ها بالا می روند و معمولاً در روی خاک عمرشان به اتمام می رسد.

سوسک نقطه ای مارچوبه

حشرات بالغ سوسک نقطه ای مارچوبه به رنگ نارنجی قرمز و ۱۲ نقطه سیاه روی پشت آنها قرار دارد (شکل ۲۲) و در بهار کمی بعد از سوسک مارچوبه ظاهر می شوند. معمولاً تا اواخر فصل که میوه های مارچوبه تولید می شوند ظاهر نمی شوند.

تخم این حشرات به رنگ سبز و بطور منفرد قرار می گیرند تخم ها بیضوی و به گیاه میزبان از کناره ها متصل می باشند. تخم های سوسک لکه ای مارچوبه معمولاً روی رشد سرخسی مشاهده می شوند.



شکل ۲۲ - حشره بالغ سوسک مارچوبه سمت چپ و حشره بالغ سوسک ۱۲ نقطه ای

لاروها به رنگ نارنجی می باشند و آلودگی توسط سوسک لکه ای مارچوبه در مقایسه با سوسک مارچوبه صدمه کمتر می زند. اما در مزارع تولید بذر سوسک لکه ای مارچوبه می تواند آفت جدی محسوب گردد. چرخه زندگی سوسک نقطه ای مارچوبه مشابه سوسک مارچوبه می باشد با این تفاوت که آنها در زمان توسعه میوه ها ظاهر می شوند کنترل هر دو نوع سوسک از طریق الف - حذف رشد فوقانی در هر سال بعد از دوره رشد تابستانه (جهت جلوگیری از زمستانگذرانی سوسک ها) ب - استعمال حشره کشها می باشد.

شته مارچوبه

شته مارچوبه با نام علمی *Myzus persicae* هر چند آفت چندان مهمی نمی باشد. اما در برخی از سالها ممکن است اهمیت یابد. این شته ها در حدود ۱/۵ میلی متر بوده و به رنگ سبز آبی می باشند. معمولاً این شته ها روی قسمت سرخسی تازه ظاهر شده، در اوایل تابستان بعد از برداشت قرار می گیرند. بوته هایی که به شدت آلوده می باشند معمولاً کوتاه بوده و در طی سال اول از بین می روند. در صد بوته های آلوده مهم تر از تعداد حشره روی بوته می باشند. برای کنترل در فصل برداشت پودر روتونون^۱ یک در صد به میزان ۳۳/۶ کیلو گرم در هکتار مصرف می شود.

تریپس

تریپس گونه های متفاوتی دارد این حشرات به رشد مرحله سرخسی مارچوبه حمله می کنند. به دلیل قطعات دهانی خاص که این حشرات دارند می توانند کوتیکول گیاه را سائیده و از شیره گیاهی تغذیه کنند. در نتیجه بوته ها آب خود را از دست می دهند. تریپس ها در ایالات متحده یکی از آفات عمده مارچوبه می باشند. تریپس به نقطه رشدی ساقه خسارت می زند ولی کرم های طوقه بر ساقه های در حال ظهور صدمه می زند. *Asparagus fern caterpillar (Spodoptera exigus)*. این آفت به نام لارو قشونی چغندر هم شناخته می شود. این آفت یک شب پره مهاجر است که نواحی جنوبی نیوجرسی از اواسط تا اواخر تابستان وارد می شود.

^۱ rotenone

کرم های طوقه بر گونه های متفاوتی دارند ولی عمدتاً *Agrotis isilon* می باشد. این حشرات به هنگام خروج ساقه ها از خاک به ساقه ها حمله می کنند. اولین ساقه ها بیشتر صدمه می بینند چون که سرعت رشد آنها کمتر می باشد. خسارت به صورت نواحی جویده شده روی ساقه در نزدیکی سطح خاک مشاهده می گردد. آستانه مبارزه وجود یک لارو در هر ۲۰ بوته می باشد. برای مبارزه با آنها می توان از طعمه مسموم لیندین با سبوس یا دیازینون ۲ در هزار برای آگروتیس استفاده کرد.

بیماری ها

زنک مارچوبه *Puccinia asparagi*

اسپور های زنک برای جوانه زنی به رطوبت احتیاج دارند. در نواحی با رطوبت بالا و بارندگی شدید شدت آن بیشتر است. ابتدا به شکل لکه های کوچک زرد - نارنجی روی ساقه های اصلی نزدیک سطح خاک و روی شاخه های باریکی که بعد از فصل برداشت می رویند دیده می شوند (شکل ۲۳). این لکه های قرمز پوستولهای حاوی اسپورها می باشند این پوستولها ترکیده و تعداد زیادی اسپور زنک (یورید یوسپور) خارج می شوند. باد این اسپورها را پراکنده می کند، اگر رطوبت کافی مهیا باشد ممکن است تمامی بوته های مزرعه را آلوده کنند. رنگ پوستولها در اواخر تابستان سیاه می شوند (تلیوسپور)، این اسپورها قادر نیستند بوته های فصل جاری را آلوده کنند بلکه بایستی زمستانگذرانی کرده تا بوته ها را در سال آینده آلوده کنند. بیماری زنک مارچوبه باعث ریزش شاخه های سوزنی مانند روی ساقه ها می شود و به بوته ها حالت لخت می دهد. از آنجائیکه اسپورها برای جوانه زنی به آب آزاد احتیاج دارند شدت بیماری از سالی به سال دیگر بر اساس شرایط اقلیمی متغیر می باشد.



شکل ۲۳ - زنک مارچوبه *puccinia asparagi*

زنک مارچوبه بر محصول مارچوبه مستقیماً اثر نمی گذارد چون که خسارت به اندام هوایی عمدتاً بعد از فصل برداشت حادث می شود. صدمه به رشد سرخسی موجب کاهش تولید مواد ذخیره ای شده و بوته ها یا می میرند یا با ذخیره غذایی اندکی زمستانگذرانی می کنند، در نتیجه محصول سال بعد به دلیل کاهش اندازه و تعداد

^۱ و جرزى سنتنیل ^۲ نسبتاً

مقاوم هستند. دو منبع اصلی آلودگی به زنگ، مارچوبه های خودرو و گیاهچه هایی هستند که قبل از اتمام فصل برداشت به آنها اجازه رشد داده شده است. حذف بوته های مارچوبه ناخواسته حاصل از ریزش بذر بوته های ماده باعث کاهش شدت این بیماری می شود. عملیات زراعی که باعث افزایش حرکت هوا و در نتیجه خشک شدن قسمت سرخسی می گردند می تواند در کاهش آلودگی موثر باشد.

در صورت به مبادرت به کشت ارقام حساس به زنگ، فواصل ردیف ها را افزایش می دهند و خطوط کاشت را در موازات باد های غالب در نظر می گیرند. تا خاتمه برداشت به رشد سرخسی اجازه توسعه نمی دهند. بعد از برداشت یا به محض مشاهده اولین علائم بیماری مبادرت به سمپاشی می کنند و هر ۷ الی ۱۰ روز یک بار تا کنترل کامل، سمپاشی انجام می شود. جهت کنترل زنگ از سموم زیر در کانزاس استفاده شده است.:

مانب	به مقدار ۲ الی ۳ کیلوگرم در هکتار
مانکوزوب	به مقدار ۲۱ کیلوگرم در هکتار
زینب	به مقدار ۰/۶ الی یک کیلوگرم ماده موثره در ۴۴۵ لیتر آب

پژمردگی فوزاریومی (پوسیدگی ریشه) (*Fusarium oxysporum f. sp. aspargi* and *F. moniliforme*)

بیماری پژمردگی فوزاریومی مارچوبه اولین بار در سال ۱۹۰۸ از ایالات متحده و برخی کشورهای اروپایی گزارش گردید. قارچ *Fusarium sp.* توسط وزیری (نقل از اعتباریان، ۱۳۸۱) در سال ۱۹۷۳ برای اولین بار از دزفول گزارش شد. گونه های فوزاریوم قارچ هایی هستند که موجب ایجاد مجموعه ای از عارضه هایی همچون پژمردگی و پوسیدگی ریشه و زوال تدریجی می شوند. گونه های خاک زاد به ریشه های خوراک دهنده حمله می کنند و سپس وارد ریشه های گوشتی می شوند. علائم بیماری با زرد شدن یک تا دو ساقه در هر گیاه شروع می شود. در ناحیه آوندی قسمت پائین ساقه آلوده نوار قرمز مایل به قهوه ای مشاهده می گردد و معمولاً لکه هایی در قسمت سطح خارجی ساقه نیز دیده می شود. تاج های ریشه ای که توسط این ارگانیزم آلوده شده اند دارای لکه های قهوه ای قرمز بر روی ریشه های گوشتی ذخیره ای خود می باشند و قسمت داخلی تاج ریشه ای معمولاً تغییر رنگ می دهد این تغییر رنگ از ساقه تا بافت داخل گیاه پیشروی می کند. در بوته های در حال رشد، اندام هوایی در هوای گرم پژمرده می شود و اغلب به رنگ زرد رنگ می شوند و ذخیره ریشه های خوراک دهنده (feeder) تخلیه شده و تو خالی می شوند (شکل ۲۴).

¹ Eden

² JerseyCentennial



شکل ۲۴ - پوسیدگی فوزاریومی تاج ریشه *F. oxysporium* and *F. moniliforme*

با گذشت زمان بیماری باعث ضعیف شدن بوته می گردد و در نهایت بوته را می کشد. ساقه های بوته های شدیداً آلوده به رنگ قهوه ای در می آیند که بازارپسندی آنها را کاهش می دهد. عواملی که مناسب این بیماری هستند عبارتند از برداشت زیاد، کاشت در زمین های ضعیف، کاهش برگ ها در اثر زنگ، آلودگی به بیماری های ویروسی می باشند.

ریشه های مارچوبه های آلوده در عکس العمل به بیماری ممکن است ساقه های جدیدی تولید کند و تعداد متعددی از هیبریدهای نیوجرسی^۱ ممکن است از طریق رشد این ساقه های جدید مقاومت کنند. در نهایت اکثر بوته ها در مقابل بیماری سر فرود می آورند اما احتمالاً تا خاتمه اوج تولید مارچوبه این اتفاق نمی افتد. قارچ های *Fusarium oxysporium* f. sp. *asparagi* و *Fusarium moniliforme* به عنوان عوامل بیماری شناخته شده اند.

مدیریت بهترین روش کاهش اثر فوزاریوم از طریق عملیات صحیح خاک ورزی و کاربرد مناسب کود های شیمیایی و آبیاری می باشد. برای مبارزه با بیماری باید شرایط برای رشد گیاه مساعد باشد. اگر شرایط رشد در حد اپتیمم باشند مقاومت مارچوبه به فوزاریوم بیشتر خواهد بود. pH خاک را باید بین ۶/۵ تا ۷/۵ تنظیم نمود. کاشت باید در زمین زهکشی شده انجام شود. چون هر دو قارچ به وسیله بذر منتقل می شوند. ضد عفونی بذور لازم به نظر می رسد. معمول ترین روش این است که نیم لیتر هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد را در ۴ لیتر آب حل نموده و بذور را به مدت ۲ دقیقه در آن خیس می نمایند و در این مدت بذور را دائماً تکان می دهند. دو لیتر از این محلول برای هر ۵۰۰ گرم بذر بکار می رود. پس از ضد عفونی، بذور را با آب شسته، خشک می کنند. بعد از ضد عفونی و قبل از کاشت بذور را باید با سم تیرام ضد عفونی شوند.

عدم کاشت در زمین هایی که سابقاً مورد کشت مارچوبه بوده اند و استفاده از ارقام مقاوم از روش های اصلی کنترل بیماری محسوب می شوند. کاشت در خاک هایی با زهکشی خوب در کاهش بیماری مفید می باشد. فوزاریوم تا ۷ سال در خاک آلوده دوام می آورد. از طرفی از تاج ریشه ای عاری از بیماری برای کاشت باید استفاده شود.

پژمردگی فوزاریومی، پوسیدگی فیتوفترایی معمولاً توسط بذر و یا نشاء وارد مزرعه می شوند لذا کاشت تاج های ریشه و نشاهای عاری از بیماری موثرترین روش کنترل می باشند.

¹ New Jersey

رعایت موارد ذیل برای کنترل پوسیدگی ریشه و تاج فوزاریمی ضروری است. استفاده از تاج ریشه گواهی شده (در صورت وجود) و عاری از بیماری، مدیریت صحیح pH خاک، حاصلخیزی و زهکشی خاک. این بیماری در pH های پائین، زهکشی نامناسب و خاکهای غیر حاصلخیز افزایش می یابد. ارقام هیبرید در مقایسه با ارقام آزاد گرده افشان متحمل تر هستند.

لکه ارغوانی^۱

این قارچ هم به ساقه های خوراکی و هم به ساقه ها در مرحله رشد سرخسی حمله می کند و یکی از بیماریهای اصلی مارچوبه می باشد. در ابتدا اسپورهای قارچ از طریق زخم های حاصل از برخورد شن یا خسارت حشرات وارد ساقه شده و آلودگی ساقه انجام می شود. این قارچها لکه های کوچک ارغوانی فراوان روی ساقه ایجاد می کنند که بازار پسندی ساقه را شدیداً کاهش می دهند. در مرحله بعدی بیماری مذکور باعث ایجاد لکه های کشیده برنزه در مرحله رشد سرخسی می شود این لکه ها دارای یک حاشیه تیره تر می باشند. زمستانگذرانی قارچ مذکور در بقایای گیاهی می باشد و در مزارعی که خاک ورزی کافی در آنها اعمال نمی شود مسئله ساز می گردد. کنترل شیمیایی روی ساقه توصیه نمی شود چرا که ساقه ها رشد کرده و تا برداشت سطوح جدیدی از ساقه که حساس به آلودگی می باشند در معرض این بیماری قرار می گیرند.

پوسیدگی رایزوکتونایی

باعث پوسیدگی قهوه ای تیره در پایه ساقه شده و لکه های کوچک قرمز روی ساقه ایجاد می شود. عامل بیماری (*Stemphylium* sp.) باعث لکه های ارغوانی کوچک در روی ساقه می شود که بعد ها به لکه های قهوه ای روشن با حاشیه ارغوانی تبدیل می شوند.

پوسیدگی فایتوفترایی

پوسیدگی فایتوفترایی ساقه ها در طی دوره هایی با بارندگی زیاد و بخصوص در زمین های پست با زهکشی نامناسب اتفاق می افتد. پوسیدگی فایتوفترایی معمولاً توسط بذر و یا نشاء وارد مزرعه می شوند لذا کاشت تاج های ریشه و نشاء های عاری از بیماری موثرترین روش کنترل می باشند.

فهرست منابع

- اعتباریان، حسن رضا. (۱۳۸۱). *بیماری های سبزی و صیفی*. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- پیوست، غلامعلی (۱۳۶۹). *سزیکاری زیر پوشش پلاستیک*. رشت: انتشارات دانشگاه گیلان.
- زرگری، غ. (۱۳۷۶). *گیاهان دارویی*. جلد چهارم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- شاد مهر فرخ، (۱۳۶۵). *کشاورزی از سیر تا پیاز*. انتشارات فاروس ص ۷۵-۱۳۵
- شیبانی، حسن (۱۳۶۹). *باغبانی جلد دوم سبزی کاری قسمت اول انتشارات سپهر ص ۱۶۵-۱۸۷*
- قادری، اردشیر. (۱۳۵۹). *پرورش سبزی*. اهواز: انتشارات دانشگاه جندی شاپور اهواز.
- کالو، (۱۳۸۰) *اصلاح سبزی*. ترجمه سیروس مسیحا. محمد مقدم. علیرضا مطلبی تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز
- ماینارد، (۱۳۶۴). *سبزی کاری از باغچه منزل تا کشاورزی صنعتی*. ترجمه منصور صدیقی انتشارات پیشگام

¹ Purple spot

- Anderson, L., C. Tony. (1993). Commercial post harvest handling of fresh market asparagus (*asparagusoﬃcinalis*) Available: <http://www.extension.umn.edu/distribution/horticulture/DG6286.htm>, accessed 25 October, 2006.
- Anonymous. (1975). Commercial growing of asparagus. U.S. Department of Agriculture. Farmers' *Bulletin*. No 2232.
- Anonymous.(1975). Commercial growing of asparagus . US Department of Agriculture. Farmers' *Bulletin*. No 2232.
- Anonymous.(2004). Asparagus . Commercial vegetable production guides. Oregon state university. Available: <http://www.oregonstate.edu/dept/NWREC/asparagu.html> accessed 3 July, 2005.
- Anonymous.(2005).Asparagus.Available:<http://www.uga.edu/vegetables/asparagus.html>. accessed 12 December, 2005.
- Benson, B. L., R.J. Mullen and B.B. Dean.(2007) Three new green asparagus cultivars , Apollo, Atlas and Grande and one purple cultivar; Purple passion. 8th *International asparagus symposium*. Available:<http://www.actahort.org>. accessed 24 March, 2007
- Brunt,A.A., K. Crabtree, M.J. Dallwitz, A.J. Gibbs, L. Watson, and E. J. Zurcher. (1996). Plant viruses online: Descriptions and lists from the VIDE Database. Available:<http://biology.anu.edu.au/groups/MES/vide>.
- Cantaluppi, C. J. Growing asparagus in the home garden. Ohio State University. Available:<http://www.ohioline.osu.edu>. accessed 22 March, 2007
- Cantaluppi, C. J., and Precheur. (1993). asparagus production, management and marketing. (Bulletin 826). Columbus , Ohio state university.
- Damicone , J.P., K.E. Conway, W.Roberts. Diseases of asparagus in Oklahoma. Factsheet No7646. Available:<http://www.osuextra.com>
- Deputy, J. (1999). Asparagus. Cooperative Extension Service. CTAHR. HGV-9.
- Dordt, E., F. Vaccari, J. Carillo, P. Velasqier, W. Apaza. Preliminary results of the second international asparagus trials in Peru. . 9 th International asparagus symposium. Acta Hort 479. Available:<http://www.actahort.org>. accessed 18 May, 2006
- Drost, D.T Irrigation budget and plant growth of asparagus . 8 th *International asparagus symposium*. Acta Hort 415. Available:<http://www.actahort.org>.
- Feibert, E.B.G., C.C. Shock., L. Saunders, and G. Willison. (2002). asparagus variety performance. Gregon State University. Ontario.
- Fritz, V.A., C. J. Rosen, W.D.Hutchison, R.L. Becker. J. Beckerman, J.A. Wright, C.B.S. Tong, and T. Nennich. Growing asparagus in Minnesota. University of Minnesota. Available:<http://www.extension.uutn.edu/distribution/horticulture/components/DG/861.html>.
- Garrison, S. (2002). New Jersey commercial vegetable production recommendations for New Jersey. The State University.
- Grafius, E., Hutchinson, B. (1995). Asparagus. In “ Vegetable insect management with emphasis on the Midwest,(ed. R. Foster, B. Flood), Meister publishing Co., Willoughby, Ohio, pp. 147 – 156.
- Hill, G., and C. Johnson. (1983). Basic requirements for growing asparagus in Fort valley. State university. Available:<http://www.ag.fusu.edu>.
- Jauron, R. 1993. Spring care of an established asparagus bed. Iowa State University. Available:<http://www.ipm.iastate.edu/ipm/hortnews/1993/3-24-1993/aspar.htm>
- Lill, R.E. Asparagus: life after harvest. 10 th International asparagus symposium.
- Marr, C.W. and N.Tisserat. (1997). Asparagus. Kansas State University. Horticulture and landscaping. Available:<http://www.oznet.ksu.edu>.
- Motes, J. B. Cartwright, and J. Damicone. (1999). Asparagus production. Oklahoma State University. Available:<http://www.okstate.edu/ag/agedcm4h/pearl/hort/vegetable/f-6018.htm>.

- Mullen, R.J. , R.S. Whiteley, T.C. Viss, M.L. Coff and C.A. Cancilla. (1997). Asparagus cultivar evaluation trials in the Sacramento – San Joaquin delta region of California. *10th International Asparagus symposium*. Acta Hort. 589.
:Available:<http://www.actahort.org>.
- Phillips, R., G.W. Dickerson, R. Hooks.(1995). Commercial production of asparagus in New Mexico. Cooperative Extension Service. H-227.
- Sanders, D. C. 2001. Commercial Asparagus production. North Carolina State University. Available:[http:// www.ncsu.edu](http://www.ncsu.edu).
- Sandsted, R.F. , D.A. Wilcox, T.A. Zitter, A.A. Muka. Vegetable crops: Asparagus information Bulletin. Cornell University. *Information Bulletin* 202.
- Sorensen, K.A. (1994). Asparagus aphid. North Carolina State University. Insect notes. No: 36.
- Tetrault, R. A.A. Mac Nab. , P.A. Ferretti, and M.D. Orzelek. (1986). Asparagus production for small-scale growers and gardeners. University Park, Pa. Pennsylvania State University.
- Wott, J. A. (1979). Asparagus. Purdue University cooperative extension service, HO-96. Available:<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/default.html>.
- Wukasch, R.T. (1980). Diseases of asparagus. University of Guelph. Available:<http://www.gov.on.ca/OMAF/english/crops/facts/82-045.html>.
- Zandstra, B.H., J. F. Kelly, M. Hausbeck, E.J. Grafius, and F.C. Price. (1992). Commercial vegetable recommendations: Asparagus . Michigan State University extension *Bulletin* E-1304.