



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران

زراعت نخودفرنگی



نگارش

رمضان سرپرست

استادیار پژوهش بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان
مازندران، ساری، ایران

شماره ثبت کتابخانه ۵۵۹۱۱



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران

عنوان نشریه: زراعت نخود فرنگی

نگارش: دکتر رمضان سرپرست

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

سال انتشار: ۱۳۹۸

شماره ثبت: ۵۵۹۱۱

قیمت: رایگان

مخاطبان نشریه:

محققان، کارشناسان، مروجان، کشاورزان پیشرو و تولیدکنندگان حبوبات

اهداف آموزشی:

شما خوانندگان گرامی در این نشریه با:
توصیه های فنی زراعت نخودفرنگی در مناطق شمالی ایران آشنا خواهید شد.

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
۱	اهمیت حبوبات
۱	اهمیت زراعی حبوبات
۲	اهمیت ریشه حبوبات
۲	استفاده از بقایای گیاهی حبوبات
۳	اثر حبوبات در بهبود کیفیت خاک
۳	مشخصات گیاه‌شناسی
۵	ارزش غذایی و اهمیت اقتصادی
۷	فواید نخودفرنگی
۷	انتخاب ارقام
۱۰	شرایط آب و هوایی
۱۱	خاک
۱۲	شکل غلاف
۱۳	تناوب
۱۴	تغذیه و کود
۱۵	زمان کاشت
۱۶	فواصل کاشت
۱۷	محاسبه زمان گلدهی
۱۷	آبیاری
۱۷	آفات
۱۹	بیماری‌ها
۲۴	کنترل علف‌هرز
۲۴	زمان برداشت
۲۶	روش برداشت
۲۸	منابع

اهمیت حبوبات

اصطلاح حبوبات مفهومی است زراعی و در عین حال اصطلاحی است بتائیکی که شامل تعداد معینی از گیاهان زراعتی و باغبانی می‌باشد. انواع غلاف‌دار حبوبات متعلق به خانواده بتائیکی لگومینوز^۱ و تیره فرعی پروانه‌داران^۲ می‌باشند. نخودفرنگی امروزه در کلیه نقاط دنیا کشت می‌شود و چهارمین رتبه از نظر وسعت کشت در بین سبزی‌ها را دارا می‌باشد. طبق گزارش فائو^۳ سطح زیر کشت این گیاه در جهان بالغ بر ۸۹۹۱۶۵ هکتار و متوسط عملکرد ۸۲۷۳ کیلو گرم در هکتار بوده است. اروپا، آمریکا، هندوستان مهمترین کشورهای تولیدکننده این محصول هستند. سطح زیر کشت نخودفرنگی^۴ در ایران بیش از ۳۰ هزار هکتار برآورد می‌گردد. بیشترین سطح زیر کشت نخود فرنگی مربوط به استان‌های مازندران، گلستان و زنجان می‌باشد. سطح زیر کشت نخود فرنگی در استان مازندران حدود ۲۵۰۰ هکتار با عملکرد ۸ هزار کیلوگرم درهکتار می‌باشد (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۵). مناطق شمالی ایران محل مناسبی برای کشت نخودفرنگی می‌باشد.

اهمیت زراعی حبوبات

حبوبات علاوه بر اینکه برای تغذیه انسان و دام مهم و با ارزش هستند اثرات مطلوبی نیز روی زمین‌های زراعی باقی می‌گذارند که خود باعث تقویت و حاصلخیزی آن می‌گردد. بیشتر اهمیت زراعتی حبوبات بعلت خاصیت و قدرت جذب ازت هوا به وسیله باکتری‌های ریشه آنها می‌باشد. این باکتری‌های^۵ تثبیت‌کننده قادر است ازت هوا را گرفته و مواد پروتئینی خود را از آن بسازند. روی این اصل است که تمام گیاهان خانواده لگومینوز به ازت کمتری احتیاج دارند و مقدار بسیار کم ازت نیز در ابتدای رشد یعنی هنگامیکه فعالیت باکتری شروع نشده است به گیاه داده می‌شود. مقدار ازت که باکتری‌های لگومینوز از هوا

1. leguminoseae

2. Papilionaceae

3. FAO

4. *Pisum sativum*

5. Radicicola

می گیرند خیلی قابل توجه است و این مقدار به تناسب رشد و پوشش گیاه و پر پشت بودن گیاه سالیانه برابر ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار می باشد. البته در بعضی از گیاهان این خانواده مانند شبدر و یونجه می تواند این مقدار تا ۴۰۰ کیلو یا بیشتر افزایش یابد. با تحقیقات به عمل آمده مقدار ازت جذب شده توسط نخودفرنگی بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلو در هکتار می باشد. میزان اسیمیلسیون^۶ حبوبات نیز دو برابر غلات می باشد و قسمت اعظم ازت در زمانی گلدهی جذب می گردد. به همین دلیل بهترین موقع برداشت و یا زیر خاک کردن گیاهانی که به منظور علوفه و یا کودسبز می کارند موقعی است که گیاهان به حداکثر گل دهی در سطح مزرعه رسیده باشند (نظری، ۱۳۸۸).

اهمیت ریشه حبوبات

بعضی از انواع حبوبات بوسیله ریشه های عمیقی که دارند مشخص و قابل توجه هستند. اینها با داشتن ریشه هایی که به عمق خاک فرو می روند، قادرند مقدار قابل توجهی آب و مواد غذایی ارزنده را از دل خاک بیرون کشیده و در جریان گردش طبیعی مواد غذایی قرار دهند. باقلا و انواع لوبین ها نسبت به سایر انواع این خانواده دارای ریشه های عمیقی بوده به علاوه یونجه نیز از نظر عمیق بودن ریشه اش مشهور است. قدرت فیزیولوژیکی ریشه به حدی است که می تواند موادی که برای سایر گیاهان به سختی قابل استفاده است مانند اسید فسفریک را بصورت محلول در آورده و به مصرف برساند و این یکی از برتری های ریشه حبوبات نسبت به غلات می باشد، که به زیاد بودن تنفس ریشه و دیگری اسیدی بودن ترشحات ریشه نسبت داده می شود (صالحی و حسندخت، ۱۳۸۸).

استفاده از بقایای گیاهی حبوبات

یکی دیگر از خواص زراعتی حبوبات استفاده از بقایای گیاهی آنهاست، زیرا این مواد همه ساله به صورت کود بزمین داده می شود. هر چند که پس مانده حبوبات در مقایسه با غلات ناچیز است ولی از نظر

⁶ assimilation

کیفیت بعلت داشتن ازت و نمک های معدنی قابل توجه است، بقایای گیاهی زراعتی یونجه، شبدر، ماشک و نخود فرنگی از سایر گیاهان بیشتر است (نظری، ۱۳۸۸).

اثر حبوبات در بهبود کیفیت خاک

تمام حبوبات به نسبت نوع گیاه کم یا زیاد، پوششی از شاخ و برگ تشکیل می دهند بطوریکه از اشعه شدید آفتاب و از اثرات نامطلوب رگبار روی زمین جلوگیری می شوند. بنابراین حبوبات نیز مانند سیب-زمینی و بعضی از نباتات روغنی در خاصیت فیزیکی خاک موثر واقع می گردند. این موضوع را می توان در هر مزرعه حبوبات که رشد کافی داشته باشد پس از درو به خوبی مشاهده کرد، یعنی اگر ما در مزرعه حبوبات قدم بگذاریم می بینیم که خاک زیر پای ما سفت نبوده، و حالت فنی بخود گرفته است به علاوه اگر بخواهیم پس از درو زمین را شخم سطحی بزنیم ملاحظه می کنیم که این عمل براحتی انجام می گیرد. علت ثابت ماندن بافت و اسکلت خاک بوسیله حبوبات را زیاد شدن خلل و خرج خاک می دانند. بعلاوه آب ذخیره شده در مزارع حبوبات نیز قابل توجه می باشد (صالحی و حسندخت، ۱۳۸۸). بطور خلاصه می توان چنین نتیجه گیری کرد که اثرات مطلوب زراعتی حبوبات چه بعنوان گیاه اصلی و یا بعنوان کود سبز و یا بصورت کشت در حد فاصل دو محصول اصلی به دلایل زیر می باشد:

- ۱- جذب ازت هوا به وسیله باکتری های مخصوص
- ۲- ازدیاد هوموس خاک به وسیله پس مانده
- ۳- تهویه زمین به وسیله ریشه های عمیق
- ۴- جلوگیری از تابش آفتاب و تبخیر زیاد بوسیله تراکم شاخ و برگ
- ۵- قدرت محلول ساختن مواد غذایی از اعماق زمین که به سختی قابل حل هستند و همچنین آماده کردن آنها در سطح خاک.

مشخصات گیاه شناسی

نخودفرنگی از خانواده بقولات^۷ با نام علمی (*Pisum sativum*; 2n=14) گیاهی است یکساله دارای ساقه نازک، رونده و میوه این گیاه از نظر شکل شبیه به میوه لوبیاست. برگ نخودفرنگی از سه برگچه تشکیل شده که برگچه انتهائی اغلب به یک پیچک ختم می گردد بعلاوه دمبرگ در این جنس نمو کرده و کاملاً

شبيه به يك برگچه مي شود كه دور ساقه مي پيچيد. دستگاه توليد مثلي نخودفرنگي به صورت گل كامل است، يعني گل نخودفرنگي داراي پرچم و مادگي هردو بوده و اتوگام يا خود تلقیح مي باشد. گل نخودفرنگي از پنج گلبرگ كه دوتاي آنها بهم چسبيده اند تشكيل شده است. لپه هاي اين گياه پس از جوانه زدن در داخل خاك باقي مي ماند (هيپوژيل^۸) و ساقه از نوع منوپوديال^۹ است. يعني رشد ساقه بدون توقف ميانه گره اي در يك مسير انجام مي گيرد (قهرمان، ۱۳۸۰). ارتفاع آن از ۱۵ تا ۲۰۰ سانتی متر متغير است. ۸۰ درصد سيستم ريشه در لايه سطح الارض قرار دارد كه مملو از باكتري هاي ريزوبيوم^{۱۰} مي باشد باكتري هاي ريزوبيوم به طور همزيست در گره هاي ريشه حبوبات زندگي كرده و قادرند ازت اتمسفر را تثبيت كنند. گرده افشاني در اين گياه زماني كه گل ها هنوز به صورت كامل باز نشده اند، صورت مي گيرد و بدین ترتيب درصد دگرگشي در اين گياه كم است. گرده افشاني نخودفرنگي اغلب مستقيم است ولي گاهي اوقات حشرات نيز باعث گرده افشاني مي شوند. ميوه نخودفرنگي شامل غلاف نسبتاً پهن است كه داخل آن تعدادی دانه قرار دارد. غلاف نخودفرنگي نسبت به غلاف لوبيا سفت تر و اغلب غير قابل استفاده است. مقدار غلاف در هر گره بسته به نوع رقم متفاوت مي باشد ولي شرايط آب و هوايي نيز در تعداد غلاف ها تأثير مي گذارند (پيوست، ۱۳۸۱).



8 . Hypogious

9. Monopodial

10. Rhizobium leguminosum



شکل ۱- گرده‌افشانی و تشکیل غلاف در نخودفرنگی

ارزش غذایی و اهمیت اقتصادی

در بین گیاهان زراعتی مختلف، حبوبات دارای بیشترین مقدار پروتئین می‌باشند. بعلاوه بعضی از حبوبات نیز به علت داشتن مقدار قابل توجهی چربی دارای اهمیت ویژه‌ای هستند. به طور کلی مقدار پروتئین حبوبات ۲ تا ۳ برابر مقدار پروتئین غلات (گندم و جو ۱۲ درصد، برنج فقط ۷ درصد) و بیش از ۱۰ تا ۱۵ برابر سیب‌زمینی (۲ درصد) می‌باشد. نخودفرنگی دارای مواد غذایی بسیاری است. در ۱۰۰ گرم آن مقدار ۵ تا ۷ گرم پروتئین، با ارزش بیولوژیکی بالا (گلوبولین ۹۰ درصد، آلبومین ۱۰ درصد)، ۱۴ گرم قند و نیز دارای مقداری چربی، املاح معدنی (پتاسیم و فسفر) و ویتامین‌های گروه B (تیامین و نیاسین) و نیز ویتامین E است. علاوه بر آن، نخودفرنگی دارای مقداری پتاسیم (۳۱۶ گرم) و سدیم (۲ میلی‌گرم) نیز است (Van Blommestein, 2011). نخودفرنگی محصولی است که به صورت تنها یا همراه با هویج فرنگی برای تهیه کنسرو تازه از آن استفاده می‌شود. با توجه به اینکه دانه کردن نخودفرنگی وقت زیادی را می‌برد و همچنین نگهداری آن در انبار مشکل می‌باشد از مصرف تازه آن تدریجاً کاسته می‌گردد و امروزه سعی

می‌شود مناطق کشت را با توجه به شرایط آب و هوایی در مناطقی استفاده کرد که نزدیک به کارخانه‌های کنسروسازی باشد و در این صورت است که کشت نخودفرنگی با توجه به امکان مکانیزه کردن برداشت آن در سطح وسیع اقتصادی خواهد بود. کشت و کار نخودفرنگی مثل چغندر تحت نفوذ کارخانجات کنسروسازی می‌باشد و رقم، مقدار کشت و اندازه دانه در کارخانه‌های کنسروسازی تعیین می‌گردد. برای کارخانجات کنسروسازی نخود فرنگی دانه‌ریز بهتر از دانه درشت بوده و قیمت بیشتری برای آن پرداخت می‌گردد. علت ترجیح دادن دانه‌ریز از آنجا ناشی می‌شود که معمولاً دانه‌های ریز خوشمزه‌تر بوده و دانه‌های درشت آردی می‌باشند. مثلاً قطر دانه تا ۸/۵ میلیمتر خیلی مرغوب بحساب آمده و قیمت آن دو برابر دانه‌ای است که قطر آن بیش از ۸/۵ میلیمتر باشد. زیرا اگر دانه بزرگ باشد در کنسروسازی احتمال خرد و آرد شدن وجود دارد. دانه خشک نخودفرنگی به صورت سبز و خشک شده در اروپا در سوپ مصرف زیادی دارد. اگر نشاسته به قند تبدیل شود دانه چروک بر نمی‌دارد (صالحی و حسندخت، ۱۳۸۸).



شکل ۲- اشکال بذر در نخود فرنگی

فواید نخودفرنگی

نخودفرنگی منبعی از ویتامین B1، B6، B2 و B3 می‌باشد که همه این ویتامین‌ها برای سوخت و ساز چربی، پروتئین و کربوهیدرات ضروری می‌باشد. نخود فرنگی منبعی از فولیک اسید و ویتامین B6 بوده که حفاظت از سیستم قلبی - عروقی بدن را به‌عهده دارد، همچنین منبعی غنی از ویتامین K1 بوده و استئوکلسین^{۱۱} که اصلی‌ترین پروتئین در استخوان است را فعال می‌سازد. همچنین منبعی از ویتامین C است که بسیاری از سلولهای تولید کننده انرژی را از تخریب بوسیله رادیکالهای آزاد محافظت می‌نماید. ویتامین C، اولین و موثرترین محافظ آنتی‌اکسیدانی در بدن است. ویتامین C از تخریب سلول‌های ساختاری مانند DNA، جلوگیری می‌کند و به بدن برای مقابله با آلودگی‌های محیطی و سموم شیمیایی کمک کرده و سیستم ایمنی بدن را افزایش می‌دهد (Van Blommestein, 2011).

انتخاب ارقام

انتخاب ارقام مناسب نخودفرنگی مخصوصاً برای تهیه کنسرو اهمیت زیادی دارد و علاوه بر مقاومت مزرعه‌ای کیفیت دانه‌های سبز نخودفرنگی نیز مورد توجه می‌باشد (پیوست، ۱۳۸۱).

ارقام قدیمی: در این نوع نخودفرنگی برگچه‌های انتهایی برگ تبدیل به پیچک می‌شود و ساقه از پائین به بالا نازکتر شده و تشکیل غلاف‌ها تابع رشد ساقه می‌باشد و غلافها به تدریج در زوایه برگها ظاهر می‌شوند یعنی ساقه به تدریج رشد کرده و تشکیل غلاف داده که قابل برداشت به صورت مکانیزه نیز نمی‌باشد. نخودفرنگی‌های پابلند رشد تقریباً نامحدود دارند و ارتفاع آنها به دو متر نیز می‌رسد و در موقع کشت باید به قیم بسته شوند.

ارقام جدید: ارقام جدید از این نوع نخودفرنگی به صورت ژن‌های جهش‌یافته رشد کرده و بوته در

قسمت بالای ساقه کلفت گردیده و تمام غلاف‌ها در آنجا تشکیل می‌شوند و به تیپ فاسیاتا^{۱۲} معروف می‌-

11 - Osteocalcin

12 FASCIATA

باشد. تشکیل غلاف‌بندی در این تیپ از نخود فرنگی، برداشت مکانیزه را ممکن می‌سازد و اگر زمان گلدهی کوتاه باشد باعث می‌شود که آفاتی که چند نسل دارند از بین بروند. از تلاقی تیپ فاسیاتا با انواع پا کوتاه یک رقم خوب ایجاد شد که پا کوتاه بوده و غلاف‌ها را در بالای بوته تشکیل می‌دهد. مقدار دانه در غلاف باید زیاد و اندازه آن ریز باشد. علت ترجیح دادن نخودفرنگی دانه‌ریز از آنجا ناشی می‌شود که معمولاً دانه‌های ریز، خوشمزه‌تر است ولی دانه‌های درشت آردی می‌باشند (صالحی و حسندخت، ۱۳۸۸). لازم به ذکر است کارخانه‌های کنسروسازی که قبلاً نخودفرنگی کاملاً دانه‌ریز را قبول می‌کردند، هم‌اکنون نخودفرنگی کمی درشت‌تر را نیز مصرف می‌کنند. در سبزیکاری پیشرفته یا سبزیکاری در سطح کوچک، ارقام پابلند برتری دارد زیرا در مدت طولانی‌تری محصول داده و در نتیجه مقدار محصول بیشتری به دست می‌آید. در مزرعه باید غلاف‌ها جهت درو کردن ماشینی، به طور یکنواخت برسند و آماده برداشت شوند. بنابراین ارقام پاکوتاه و نیمه پاکوتاه ترجیح داده می‌شود. باید توجه کرد که بذرهاى نخودفرنگی در وارپته‌های زودرس، میان رس و دیررس در بازار وجود دارند که کشاورزان با توجه به زمان برداشت، وارپته‌های خود را انتخاب می‌کنند (نظری، ۱۳۸۸).

از نظر گیاهشناسی چهار گونه یا وارپته تشخیص داده می‌شود.

۱۳

۱- نخودفرنگی دانه‌صاف

این گونه دارای گل‌های سفید بوده و دانه آن گرد و صاف و به رنگ‌های زرد و سبز می‌باشد. حساسیت آنها به سرما خیلی کمتر از گونه‌های دیگر بوده و می‌توان آنها را زودتر کشت کرد. علت گرد بودن دانه این است که دانه دارای نشاسته بعنوان مواد ذخیره‌ای می‌باشد.

۱۴

۲- نخودفرنگی دانه‌شیرین

دارای غلافی ترد و نرم بوده و غلاف و دانه آن مانند لوبیا قابل استفاده است.

13 . PISUM SATIVUM var vulgare

14 . PISUM SATIVUM var saccharatum

۳- نخودفرنگی دانه چروکیده^{۱۵}

در این گونه ماده نشاسته‌ای دانه بلافاصله تبدیل به دکسترین^{۱۶} و شکر شده و به همین دلیل دانه چروکیده و گوشه‌دار می‌گردد. مزه آن اغلب ملایم و شیرین می‌باشد، چون ماده خشک آنها کم است. نخودفرنگی چروکیده مدت زیادتری ترد می‌ماند و غلاف آن به علت داشتن پوسته سخت غیر قابل خوردن می‌باشند. از ارقام زراعی نخودفرنگی که در مناطق ایران مورد کشت و کار قرار می‌گیرند می‌توان به رقم‌های گرین-آرو^{۱۷}، وولف، واندو^{۱۸}، آلدرومن^{۱۹} و راندی^{۲۰} نام برد.



شکل ۳- ارقام رایج نخود فرنگی

15. PISUM SATIVUM var medulare

16. DEXTERIN Dexterin `

17. GREEN ARROW

18. Wando

19. Aldermen

20. Ronde

شرایط آب وهوایی

نخودفرنگی گیاه روز بلند است و باید در روزهای کوتاه کاشته شود. نخودفرنگی نسبت به آب و هوا چندان حساس نبوده و احتیاج کمتری به گرما دارد و برای رشد، نیاز به دمای خنک دارد و به سرما مقاومت زیادی نشان می‌دهد، به همین دلیل می‌توان آنرا جزء گیاهان فصل سرد بحساب آورد. از آنجایی که قسمت‌های رویشی نخودفرنگی مثل ساقه و برگ‌ها می‌توانند حتی درجه حرارت منهای پنج درجه سانتیگراد را تحمل نمایند، از این نظر می‌توان این گیاه را در مناطق معتدل در اواخر اسفند ماه کشت نمود. دمای پایه فیزیولوژی آن ۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. حداقل دما برای جوانه‌زنی نخودفرنگی بین ۱ تا ۲ و برای رشد و نمو پس از جوانه‌زنی حدود ۴ درجه سانتیگراد می‌باشد و جوانه‌زنی این گیاه در شرایط کمتر از ۴ تا ۵ درجه سانتیگراد کاهش می‌یابد. در موقع گلدهی نباید هوا سرد باشد زیرا گل و میوه آن به سرما حساس است و در اثر یخبندان صدمه شدید می‌بینند و در مرحله گل‌دادن باید درجه حرارت بیش از ۱۵ درجه سانتیگراد باشد (پیوست، ۱۳۸۱). هرچند که دمای بالا، رشد نمو و نیز تشکیل دانه‌ها را در میوه نخودفرنگی افزایش می‌دهد ولی باعث می‌شود که قند به نشاسته تبدیل گردد و از آنجایی که رشد و نمو در مدت کوتاهی به اتمام می‌رسد، عملکرد کاهش یافته و کیفیت دانه نیز پایین می‌آید. برعکس دمای پایین‌تر از ۱۵ درجه سانتیگراد نشاسته را به قند تبدیل کرده و مانع رشد و نمو سریع گیاه در مدت کوتاه می‌شود. دمای زیاد ۶ تا ۱۰ روز پس از گل‌کردن می‌تواند رشد اولیه جنین را تحت تاثیر قرار دهد. بدین ترتیب چنانچه در نخودفرنگی حدود ۲ هفته پس از عمل لقاح برای مدت چند روز در مجاورت دمای بالای ۳۰ درجه سانتی‌گراد قرار گیرد، قسمتی از جنین‌ها از بین رفته و تعداد دانه در غلاف‌ها کم می‌شود. بنابراین برای تولید یک محصول خوب و مطمئن محدوده حرارتی بین ۵ تا ۲۵ درجه سانتیگراد می‌باشد. طول روز بلند در رشد و نمو گیاه، در تشکیل جوانه‌های گل و نیز روی شکل ساقه (پابلند و یا پاکوتاه) تأثیر دارد. طول روز کوتاه باعث قطور شدن ساقه و افزایش شاخ و برگ در گیاه می‌گردد (مبلی و پیراسته، ۱۳۷۳).



شکل ۴- رنگ گل ها و تشکیل بذر در نخودفرنگی

خاک

سیستم ریشه‌های پراکنده نخودفرنگی دارای قدرت جذب زیادی دارد و بعلت پوشش واکسی برگ‌ها تعرق از برگ‌ها کم می‌باشد. رطوبت خیلی زیاد باعث توقف رشد و نمو گیاه می‌شود. بعلاوه بارندگی زیاد باعث می‌شود که رشد رویشی گیاه زیاد شده و از تشکیل گل و غلاف جلوگیری گردد. از نظر خاک، خاک‌های متوسط مانند شنی رسی و رسی شنی یعنی خاک‌های لیمونی سبک خیلی مناسب می‌باشند. خاک‌های کمی اسیدی تا کمی قلیایی که PH آنها بین ۶/۵ و ۷/۵ باشد، برای کاشت نخود فرنگی مناسب است و زمین‌هایی که PH آنها معادل ۵/۵ باشد باید آنها را حتماً بوسیله مقدار کافی آهک تا حد ۶/۵ یا ۷ خنثی کرد. کمبود منگنز در نخود فرنگی سبب ایجاد لکه‌هایی روی بذر می‌شود. که به اصطلاح به آنها

لکه باتلاقی^{۲۱} می‌گویند (پیوست، ۱۳۸۱).



شکل ۵- گره‌های حاوی باکتری ریزوبیوم که تثبیت ازت را در نخودفرنگی انجام می دهند.

شکل غلاف

طول غلاف نخودفرنگی در قسمت انتهایی به اشکال مختلف می‌باشد. در ارقام اصلاح شده نخودفرنگی هر چه طول غلاف‌ها بیشتر باشد، تعداد دانه بیشتر و عملکرد نیز بیشتر می‌شود. همچنین غلاف باید در سطح بالای بوته تشکیل شوند. چون برخی بوته‌ها ورس می‌کنند. غلاف‌ها نباید محکم به بوته چسبیده باشد و تشکیل غلاف زیاد هم امکان ورس دارد. غلاف‌ها باید موقع کوبیدن یا جدا کردن دانه براحتی باز شوند و دانه‌ها باید جهت کوبیدن (جدا کردن غلاف سبز) باندازه کافی مقاوم بوده و خرد نشوند. در مزرعه باید غلاف‌ها جهت درو کردن ماشینی، به طور یکنواخت برسند و آماده برداشت شوند و برای این هدف، ارقام پاکوتاه و نیمه‌پاکوتاه مناسب می‌باشند (دانشور، ۱۳۸۵). پارامتر عملکرد در نخودفرنگی به صورت: وزن هر دانه × تعداد دانه در غلاف × تعداد غلاف × تعداد بوته در سطوح = میزان عملکرد می‌باشد. علاوه بر تراکم (تعداد بوته)، غلاف‌های بلند (دانه ریز) نیز در افزایش عملکرد موثرند (صالحی و حسندخت، ۱۳۸۸).



شکل ۶- اشکال غلاف و برگچه در نخودفرنگی

تناوب

نخودفرنگی از آن دسته گیاهانی است که اگر آن را چند سال متوالی کشت گردد بعلت افزایش تراکم آفات و امراض بتدریج از مقدار محصول آن کاسته می شود و با توجه به بررسی های انجام شده می توان کشت نخود فرنگی را هر ۶ سال یکبار در یک زمین تکرار کرد. جدول زیر مقدار کاهش محصول را با توجه به دوره تناوب نشان می دهد.

جدول ۱- کاهش محصول نخود فرنگی به تابعیت از دوره تناوب

دوره تناوب	درصد محصول
کاشت هر ساله	۵۳/۶
کاشت هر دو سال یکبار	۷۵/۶
کاشت هر سه سال یکبار	۹۵/۷
کاشت هر شش سال یکبار	۱۰۰

با توجه به این موضوع نخودفرنگی را معمولاً " در تناوب بعد از چغندر قند، سیب زمینی و یا گل کلم می - کارند. به عبارت دیگر کاشت نخودفرنگی بعد از گیاهان وجینی مانند گیاهانی نامبرده فوق بهترین نتیجه را خواهد داد. نخودفرنگی گیاه بسیار مناسبی برای کاشت بسیاری از سبزی ها بعد از خودش می باشد. زیرا برداشت آن به موقع و زود انجام می گیرد و زمینی غنی و حاصلخیز را از خودش بجای می گذارد. بعد از نخودفرنگی می توان کاهوی سالادی و اسفناج و گل کلم دیررس نیز کشت کرد (صالحی و حسندخت، ۱۳۸۸).

تغذیه و کود

احتیاج نخود فرنگی به کود ازته مانند سایر گیاهان این خانواده خیلی کم است، زیرا قسمت مهم احتیاجات ازت گیاه بوسیله ازت حاصله از باکتری های ریشه حاصل می گردد. البته زمین هائی که برای اولین بار برای کشت نخود فرنگی مورد استفاده قرار می گیرند باید با باکتری مخصوص نخود فرنگی مخلوط گردند و عقیده اینکه اصلاً احتیاج به کود ازته نیست چندان قابل قبول نبوده و در هر صورت مقدار کم آن، ۳۰-۴۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان کود استارتر می تواند بسیار موثر باشد. نخودفرنگی در مقابل کمبود

اسیدفسفریک و پتاس خیلی حساس است، اسیدفسفریک داخل زمین بخوبی به وسیله نخود فرنگی جذب می‌گردد. برای تولید دانه خشک، دادن کودهای پتاس، مقدار محصول را زیاد می‌کند. پتاس و اسیدفسفریک را بهتر است در کاشت بهاره، هنگام آماده کردن و تسطیح زمین داخل خاک کرد. دادن کود حیوانی ضرورتی ندارد، زیرا کود حیوانی شامل یک منبع ازت است که به تدریج آزاد شده و مورد استفاده قرار

می‌گیرد، طبق نظریه نیکولایسن^{۲۲} بهتر است کود حیوانی را به محصولی قبلی داد و عقیده‌ای دیگر بر این است که اگر به مقدار ۲۰ تا ۴۰ تن کود حیوانی را در پائیز داده شود محصول به مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش خواهد یافت. متناسب با ازت مقدار ۸۰-۶۰ کیلوگرم در هکتار فسفر و پتاس نیز مصرف می‌شود (صالحی و حسندخت، ۱۳۸۸).

زمان کاشت

نخودفرنگی گیاهی است روز بلند و با توجه به آنچه که راجع به عکس العمل گیاهان در مقابل

طول روز یا فتوپریودیسم^{۲۳} گفته شده، باید کاشت نخودفرنگی در روز کوتاه انجام گیرد، تا اینکه گیاه بتواند باندازه کافی رشد رویشی نموده و تولید شاخ و برگ زیاد نماید و سپس شروع به تولید گل و غلاف نماید که این خود در روز بلند انجام می‌گیرد. چون نخود فرنگی به گرمای کم احتیاج دارد این امکان وجود دارد که ما بتوانیم آنرا خیلی زود کشت کنیم و بهتر است که در موقع کاشت درجه حرارت زمین به حداقل ۵ درجه سانتیگراد رسیده باشد (نظری، ۱۳۸۸).

برای کارخانه‌های کنسروسازی این موضوع اهمیت زیادی دارد که برداشت نخودفرنگی و رساندن آن به کارخانه تدریجاً و در یک مدت زمان طولانی‌تری صورت گیرد تا از ماشین‌های کارخانه استفاده بیشتری بعمل آید. البته در مورد سبزیجات دیگر امکان کشت در تاریخ‌های مختلف وجود دارد ولی چون نخودفرنگی یک گیاه روز بلند بوده و زمان گل و میوه دادن آن پس از رسیدن به یک دوره طول روز

22. NICOLAISEN

23 .PHOTOPERIODISME

بحرانی شروع می‌شود و با وجود تاریخ کشت‌های مختلف همه در یک موقع خواهند رسید. بنابراین برای اینکه برداشت نخودفرنگی را در یک مدت زمان طولانی تری ادامه دهیم لازم است بجای تاریخ کشت-های مختلف که نتیجه‌ای نخواهد داشت، از ارقام مختلفی که در مقابل طول روز حساسیت کمتری دارند و یا ارقامی که طول دوره رشد متفاوتی داشته و زمان رسیدن آنها مختلف است استفاده کنیم. در صورتی که تولید نخودفرنگی برای عرضه به بازار تازه باشد، باید زمان کاشت را به جلو انداخت زیرا همانطوریکه میدانیم محصول زودرس همیشه با قیمت بهتری به فروش می‌رسد و برای کنسروسازی زمان کاشت نخودفرنگی طبق تقاضای کارخانه انجام می‌گیرد. در کشت پاییزه زمان کاشت نخودفرنگی از اواسط پاییز شروع می‌شود. کشت بهاره در مناطق سرد به محض گاو رو شدن زمین در اواخر زمستان یا اوایل بهار به محض اینکه شرایط محیط از نظر گرما مناسب شود باید اقدام به کاشت نخود فرنگی کرد. در کاشت بهاره اگر نخودفرنگی در بهار دیر کاشته شود، رشد آن با گرمای تابستان همزمان شده و عملکرد آن پایین می‌آید (مبلی و پیراسته، ۱۳۷۳).

فواصل کاشت

از نظر فواصل کاشت در سبزیکاری پیشرفته و سبزیکاری معمولی تفاوتی وجود دارد. در کاشت وسیع مزرعه نیز باید مسئله برداشت و کوبیدن ماشینی مورد توجه قرار گیرد. در شرایط دیم برای نخود فرنگی، فواصل کشت یعنی ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر انتخاب می‌گردد و باین ترتیب تراکم بوته باندازه کافی بوده و زمین به سرعت پوشیده می‌شود و در نتیجه علف‌های هرز سرکوب و مهار گردیده و برداشت ماشینی به سهولت انجام می‌گیرد. در شرایطی که برداشت نخودفرنگی به وسیله دست انجام گیرد باید فواصل کاشت را بیشتر کرد. در مورد ارقام پاکوتاه نخودفرنگی، فواصل ردیف‌ها را ۵۰ سانتیمتر و در مورد ارقام پابلند ۶۰ سانتیمتر و فاصله بین بوته‌ها را ۱۰-۷ سانتیمتر در نظر می‌گیرند (سرپرست، ۱۳۹۱). مقدار بذر در هر هکتار با توجه به وزن هزار دانه نخودفرنگی و تراکم بوته در هکتار متفاوت می‌باشد. به طور متوسط در هر هکتار حدود ۸۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم درهکتار بذر مصرف می‌شود. عمق کاشت بستگی به نوع زمین داشته و معمولاً ۴ تا ۵ سانتیمتر می‌باشد. برای جلوگیری از توسعه امراض خاکزی و بذرزاد یا حشرات، طی دوران

سبز شدن و استقرار گیاهچه بذر را باید قبل از کاشت در مقابل قارچ‌ها ضد عفونی کرد (صالحی و حسندخت، ۱۳۸۸).

محاسبه زمان گلدهی

برطبق اصل ثبات حرارت، زمانی یک گیاه به مرحله‌ای از نمو می‌رسد که مقدار مشخصی از حرارت را بدون توجه به مدت زمان مورد نیاز برای رسیدن به آن مرحله دریافت نماید و در هر مراحل متوالی رشد، یک مقدار گرمای معینی که معمولاً "به صورت مجموع درجه حرارت یا درجه روز"^{۲۴} (GDD) بیان شده لازم است. برای محاسبه آن، میانگین درجه حرارت روزانه را از صفر گیاهی (از زمان سبز شدن تا برداشت) کم می‌کنند که این مقدار درجه حرارت برای نخودفرنگی برابر ۸۰۰ درجه روز می‌باشد. به عنوان مثال مجموع درجه حرارت برای ارقام زودرس نخودفرنگی حدود ۷۰۰ و برای ارقام دیررس کمی بیشتر است. ارقام پاکوتاه زودرس تر هستند و در مدت زمان کوتاه‌تری تولید غلاف می‌نمایند (Russell et al, 1984).



آبیاری

سیستم ریشه نخودفرنگی نسبت به لوبیا و باقلا ضعیف تر است. قویترین سیستم ریشه متعلق به باقلا می‌باشد. بنابراین نیاز آبی نخودفرنگی بیشتر است ولی آبیاری بیش از حد نیز مضر می‌باشد چون سبب رشد رویشی زیادی می‌شود. نیاز آبی نخود فرنگی نسبتاً "پایین می‌باشد. در خاک‌های خشک، آبیاری زمین قبل از کاشت نخودفرنگی برای جوانه زنی یکدست ضروری می‌باشد. آبیاری در مواقع خشکی به ویژه پس از دانه بندی، عملکرد را افزایش می‌دهد. حساسترین مرحله رشدی در مقابل کم‌آبی، اواخر گلدهی و اوایل غلاف‌دهی می‌باشد و اگر در مناطقی فقط به یک آبیاری تکمیلی نیاز باشد بهتر است که در همین زمان صورت پذیرد. در نخودفرنگی آبیاری بارانی مناسب‌تر از آبیاری شیاری می‌باشد (پیوست، ۱۳۸۱).

آفات

در طول رشد نخودفرنگی آفات متعددی نظیر سرخرطومی نخودفرنگی، شته نخودفرنگی، پروانه دانه و غلاف خوار نخودفرنگی، مگس دانه نخودفرنگی، طوقه بُر نخودفرنگی به محصول حمله می کنند که در جدول زیر خلاصه گردید (پور کاظم، ۱۳۹۷).

جدول ۲- آفات مهم نخودفرنگی



نام آفات	عامل آفات	اشکال علایم آفات	مدیریت و کنترل بیماری
سرخرطومی نخود فرنگی pea weevil	Bruchus pisorum		استفاده از تناوب زراعی مناسب، پاکسازی سطح مزرعه قبل از کاشت از بقایای گیاهی پیشین - کنترل علفهای هرز مزرعه - محلول پاشی مزرعه با : کارباریل، سوین، پیرترین ها، روتنون - برداشت زودهنگام در زمانیکه آفت در مرحله لاروی است - قرار دادن محصول بذری در معرض سموم تدخینی قبل از انبار کردن- کشتن آفت توسط گرمادهی یا سرمادهی محصول بذری- شخم مزرعه در پایان فصل زراعی بلافاصله پس از برداشت محصول
شته نخودفرنگی pea aphid	Acyrtosiphon pisum		استفاده از تناوب زراعی مناسب- کنترل علفهای هرز مزرعه- کاشت گیاهان همراه نظیر: "سنبل بری"، موسیر (پیاز کوهی) و سیر برای فراری دادن آفت- کاشت گیاهان تله نظیر: لادن، بوته- های رُز، کاهو، شوید، نعناع، رازیانه و خردل برای جلب آفت- پاشیدن آب سرد با فشار زیاد برای کاهش تراکم آفت (هر ۲-۳ روز یکبار برای ۲ هفته)- صابون های آفتکش، روغن های باغبانی، قارچ "باواریا باسیانا"- رهاسازی حشرات مفید نظیر: کفشدوزک ها، بالتوری ها، زنبورهای پارازیتوئید، مگس سرفید- محلول پاشی با : دیمیتوات، مالاتیون، کلرپیریفوس و تکرار سمپاشی بعد از ۱۴-۱۰ روز- شخم مزرعه در پایان فصل زراعی برای دفن بقایای گیاهی





<p>استفاده از تناوب زراعی مناسب-کاشت ارقام مقاوم-کنترل علفهای هرز مزرعه-راهسازی زنبورهای پارازیتوئید از جمله زنبور "تریکوگراما" پاشیدن باکتریوم "باسیلوس تورین جنسیس" (Bt-kurstaki، Bt-k) - محلول پاشی پیشگیرانه حدود ۷-۱۰ روز پس از گل دادن با سموم سیستمیک نظیر "فنی تروتیون" ، مالاتیون - پاکسازی سطح مزرعه از بقایای گیاهی در پایان فصل زراعی</p>		<p><i>Lasperesia nigricana</i></p>	<p>پروانه غلاف خوار نخودفرنگی dark neck moth</p>
<p>استفاده از تناوب زراعی مناسب-جمع آوری بقایای گیاهی پیشین از سطح مزرعه قبل از کاشت-کنترل علفهای هرز مزرعه-پوشاندن سطح محصول با توری‌های ریزبافت-بکارگیری تله‌های چسبی زرد و آبی-بهم زدن مکرر خاک اطراف طوقه بوته‌ها-جمع آوری و دفن محصول آسیب دیده-پاشیدن پودر فلفل، زنجبیل، شوید برای فراری دادن آفت- استفاده از عوامل بیولوژیک (پریداتور، پارازیتوئید، پاتوژن) مثل زنبورها، سن‌های شکارگر، نماتدهای مفید، بالتوری‌ها، کفشدوزک‌ها- پخشاندن سموم گرانبه در اطراف طوقه بوته‌ها- محلول پاشی با : روغن- های باغبانی، دیپتريکس، مالاتیون-تکرار سمپاشی ۷-۱۰ روز بعد- شخم مزرعه برای دفن بقایای گیاهی در پایان فصل زراعی</p>		<p><i>Delia platura</i></p>	<p>مگس دانه نخود فرنگی pea maggot, pea seed fly</p>
<p>استفاده از تناوب زراعی صحیح- کاشت بذور با فاصله ۳۰ سانتیمتر از حاشیه چمن‌ها-کاشت بوته های آفتابگردان بعنوان گیاه تله- کنترل علفهای هرز مزرعه-اجتناب از کاربرد کود سبز- بهم زدن مکرر خاک اطراف طوقه بوته ها و جمع آوری لاروها- آزادسازی زنبورهای پارازیتوئید نظیر "تریکوگراما"- استفاده از طعمه مسموم (سم + سبوس یا ملاس)-محلول پاشی با:</p> <p>Tempo ultra, Chlorpyrifos, Permethrin, Cyfluthrin, Carbaryl, Talstar, Bifen, Cy-kick, Dominion -</p> <p>شخم مزرعه در پایان فصل زراعی متعاقب برداشت محصول</p>		<p><i>Agrotis segetum</i></p>	<p>طوقه بُر نخود فرنگی Armyworm, cutworm</p>

بیماری‌ها




از مهمترین بیماری‌های نخودفرنگی می‌توان به سفیدک پودری یا حقیقی نخودفرنگی، سفیدک داخلی یا دروغی نخودفرنگی، زنگ نخودفرنگی، آنتراکنوز نخودفرنگی، پیچیدگی و ویروسی برگ نخودفرنگی، بلایت باکتریایی نخود فرنگی، بلایت آسکوچیتائی نخود فرنگی، ویروس موزائیک نخود فرنگی، لکه‌برگی یا بلایت برگ نخودفرنگی، لکه‌برگی آلترناریائی نخودفرنگی، بوته میری فوزاریومی نخودفرنگی، بوته میری رایزوکتونیا ئی نخودفرنگی، بوته میری پیتیومی نخودفرنگی و سیاه شدن انتهای ساقه نخودفرنگی اشاره کرد (پورکاظم، ۱۳۹۷).

جدول ۳- بیماری‌های مهم نخودفرنگی

نام بیماری	عامل بیماری	اشکال علایم بیماری	مدیریت و کنترل بیماری
سفیدک پودری یا حقیقی نخودفرنگی (powdery mildew)	Erysiphe spp, Sphaerotheca spp		استفاده از تناوب زراعی مناسب-جمع‌آوری و انهدام بقایای گیاهی سطح مزرعه قبل از کاشت-کاشت ارقام مقاوم به بیماری-اجتناب از آبیاری بارانی-کنترل علفهای هرز مزرعه-جمع‌آوری و انهدام بوته‌های شدیداً آلوده-پاشیدن ترکیباتی نظیر: روغن نییم، روغن stylet، گوگرد، بیکربنات پتاسیم، محلول سرکه ۵٪ (۴ قاشق غذاخوری سرکه در یک گالن آب برای کاهش PH)، PH محیط رشد سفیدک پودری ۸/۳ است-شخم مزرعه در پایان فصل زراعی بلافاصله پس از برداشت محصول
سفیدک داخلی یا دروغی نخودفرنگی (downy mildew)	Pronospora viciae		استفاده از تناوب زراعی مناسب-جمع‌آوری بقایای گیاهی سطح مزرعه قبل از کاشت-کاشت ارقام مقاوم به بیماری-اجتناب از آبیاری بارانی-جمع‌آوری و انهدام بوته‌های شدیداً آلوده-محلول پاشی با قارچ‌کش‌های مسی-سمپاشی با ترکیبات پراکسید هیدروژن نظیر "OxiDate"-تکرار سمپاشی ۱۰-۷ روز بعد-شخم مزرعه در پایان فصل زراعی برای دفن بقایای گیاهی

<p>استفاده از تناوب زراعی مناسب- جمع آوری بقایای گیاهی پیشین از سطح مزرعه قبل از کاشت- کاشت ارقام مقاوم به بیماری- اجتناب از آبیاری بارانی- جمع آوری وانهدام بوته‌های شدیداً آلوده- محلول پاشی با: روغن نیم، محلول رقیق بوردو (Bordeaux) شامل: ۳/۵ قاشق غذاخوری سولفات مس + ۱۰ قاشق غذاخوری آهک هیدراته + یک گالن آب- سمپاشی با:</p> <p>Pennozeb, Dithane, Mancozeb-Fore, Chlorothalonil-Daconil, Trifloxystrobin-compass, Myclobutanil-systhane</p> <p>- تکرار سمپاشی ۷-۱۰ روز بعد - شخم مزرعه در پایان فصل زراعی برای دفن بقایای گیاهی</p>		<p>Uromyces pisi</p>	<p>زنگ نخودفرنگی (pea rust)</p>
<p>استفاده از تناوب زراعی مناسب- جمع آوری بقایای گیاهی پیشین از سطح مزرعه قبل از کاشت- کاشت ارقام مقاوم به بیماری- تیمار بذور مصرفی قبل از کاشت با آب گرم (۵۰ درجه سانتیگراد، ۳۰ دقیقه) - کنترل علفهای هرز مزرعه- استقرار بوته‌ها بر روی قیم‌ها یا شبکه‌ها- جمع آوری و انهدام بوته‌های شدیداً آلوده- پرهیز از انجام فعالیت‌های زراعی در زمان مرطوب بودن بوته‌ها- سمپاشی هفتگی بوته‌های باقیمانده با ترکیبات مسی، روغن نیم، ترکیب زیستی "Serenade Garden" حاوی "باسیلوس سابتیلیس" - شخم مزرعه در پایان فصل زراعی برای دفن بقایای گیاهی</p>		<p>Asocihyta pis</p>	<p>آنتراکنوز نخودفرنگی (anthracnose)</p>
<p>استفاده از تناوب زراعی مناسب - کاشت ارقام مقاوم به بیماری- بهره‌گیری از بذور گواهی شده عاری از عامل بیماری- کنترل علفهای هرز مزرعه- کنترل حشرات مکنده مزرعه- جمع آوری و انهدام بوته‌های مبتلا- شخم مزرعه در پایان فصل زراعی برای دفن بقایای گیاهی</p>		<p>Pea Leaf Roll Virus</p>	<p>پیچیدگی ویروسی برگ نخود فرنگی (PLRV)</p>
<p>استفاده از تناوب زراعی مناسب ۲-۳ ساله- جمع آوری بقایای گیاهی پیشین قبل از کاشت- زهکشی مناسب خاک بستر- کاشت ارقام مقاوم به بیماری- بکارگیری بذور گواهی شده عاری از عامل بیماری- تیمار بذور مشکوک با آب گرم (۵۰ درجه سانتیگراد، ۳۰ دقیقه) و "streptomycin" - اجرای آبیاری صبحگاهی و پرهیز از شیوه بارانی- کنترل علف‌های هرز مزرعه- جمع آوری و انهدام بوته‌های شدیداً آلوده- شخم مزرعه در پایان فصل زراعی متعاقب برداشت محصول</p>		<p>P. syringae, Pseudomonas pisi</p>	<p>بلایت باکتریائی نخود فرنگی (bacterial blight)</p>

<p>استفاده از تناوب زراعی مناسب-کاشت ارقام مقاوم به بیماری-ضد عفونی بذور مصرفی با آب گرم (۵۰ درجه سانتیگراد، ۳۰ دقیقه) و قارچکش های مناسب-جمع آوری بقایای گیاهی پیشین قبل از کاشت-اجتناب از اجرای آبیاری بارانی-پرهیز از تراکم کاشت-کنترل علفهای هرز مزرعه-جمع-آوری و انهدام بوته های شدیداً آلوده-محلول پاشی با : قارچکش های مسی، پیرترین ها،</p> <p>Serenade Garden, Bonide@Garden, Dithane, Melody compact, Captan, Merpan, Topsin</p> <p>-تکرار سمپاشی ۱۰-۷ روز بعد-شخم مزرعه در پایان فصل زراعی بلافاصله پس از برداشت محصول</p>		<p>Phoma medicaginis, Ascochyta pisi, Mycosphaerella pinodes, Didymella pinodes</p>	<p>بلایت آسکوچیتائی نخود فرنگی (black spot, ascochyta blight)</p>
<p>استفاده از تناوب زراعی مناسب ۳-۲ ساله-کاشت ارقام مقاوم به بیماری-بکارگیری بذور گواهی شده و عاری از عامل بیماری-کنترل علفهای هرز مزرعه-مبارزه با حشرات مکنده در مزرعه-جمع آوری و انهدام بوته های مبتلا-عدم کاشت بذور حاصله در سال های آتی</p>		<p>Pea Mosaic Virus</p>	<p>ویروس موزائیک نخود فرنگی (PMV)</p>
<p>استفاده از تناوب زراعی مناسب-کاشت ارقام مقاوم به بیماری-جمع آوری بقایای گیاهی پیشین قبل از کاشت-اجرای آبیاری صبحگاهی و اجتناب از آبیاری بارانی-پرهیز از تراکم کاشت-کنترل علفهای هرز مزرعه-جمع-آوری و انهدام بوته های آلوده-محلول پاشی با : قارچکش های مسی، پیرترین ها،</p> <p>Dithane, Bonide@Garden, Serenade Garden, Topsin, Merpan, Captan, Melody, compact</p> <p>تکرار سمپاشی ۱۰-۷ روز بعد-شخم مزرعه در پایان فصل زراعی بلافاصله پس از برداشت محصول</p>		<p>Isariopsis personata</p>	<p>لکه برگی یا بلایت برگ نخود فرنگی (leaf spot, leaf blight)</p>
<p>استفاده از تناوب زراعی مناسب-جمع آوری بقایای گیاهی پیشین از سطح مزرعه-کاشت ارقام مقاوم به بیماری-استفاده از مالچ کاه و کلش در اطراف بوته ها برای کاهش سرعت گسترش بیماری-عدم استفاده از آبیاری بارانی-کنترل علفهای هرز مزرعه-جمع آوری و انهدام بوته های مبتلا-محلول پاشی با</p> <p>Thiram, Maneb, Mancozeb, iprodin, imazalil, Fludioxinil, Azoxystrobin, Pyraclostrobin, Chlorothalonil</p> <p>- تکرار سمپاشی ۱۰-۷ روز بعد-شخم مزرعه در پایان فصل زراعی متعاقب برداشت محصول</p>		<p>Alternaria spp</p>	<p>لکه برگی آلترناریائی نخود فرنگی (early blight, leaf spot)</p>

<p>استفاده از تناوب زراعی مناسب-جمع آوری بقایای گیاهی پیشین سطح مزرعه قبل از کاشت-ضدعفونی خاک بستر با کاربرد: کلروپیکرین، متیل بروماید و شیوه "سویل سولاریزاسیون"-زهکشی مناسب بستر کاشت- کاشت ارقام مقاوم به بیماری-اجتناب از مصرف کودهای از ته مازاد- بهره گیری از کودهایی با آزاد شدن کندتر-پرهیز از انجام آبیاری بارانی- کنترل علفهای هرز مزرعه-جمع آوری و انهدام بوته‌های مبتلا و عدم استفاده از آنها برای تهیه کمپوست-پاشیدن قارچکش بیولوژیک "Mycostop"- شخم مزرعه در پایان فصل زراعی برای دفن بقایای محصول</p>		<p>Fusarium oxysporum</p>	<p>بوته میری فوزاریومی نخودفرنگی</p>
<p>استفاده از تناوب زراعی مناسب-جمع آوری بقایای گیاهی پیشین قبل از کاشت-کاشت ارقام مقاوم به بیماری-پرهیز از آبیاری مازاد-بکارگیری کودهای از ته با ویژگی رهاسازی کندتر-ضدعفونی بذور و خاک بستر با: Flutolanil Tolclofos-methyl, Mepronil, PCNB آغشته کردن بذور با قارچ تریکودرما (Trichoderma) و "Gliocladium virens"- کنترل گیاهان هرز مزرعه- جمع آوری و انهدام بوته‌های مبتلا- تیمار بوته‌های باقیمانده با ترکیباتی نظیر: Carboxamides, Carbamates, Benzimidazoles, Azoxystrobin, Qo inhibitors, Nitriles, DMI, Fungicides, Dicarboximides, Flutolanil, Triadimefon, Thiophanate methyl, Propiconazole, Myclobutanil, Trifloxystrobin - تکرار سمپاشی ۱۴-۱۰ روز بعد- شخم مزرعه در پایان فصل زراعی برای دفن بقایای گیاهی</p>		<p>Rhizoctonia solani</p>	<p>بوته میری رایزوکتونیائی نخودفرنگی</p>
<p>استفاده از تناوب زراعی مناسب- جمع آوری بقایای گیاهی پیشین قبل از کاشت -کاشت ارقام مقاوم به بیماری-اجتناب از آبیاری بیرویه و مازاد- پرهیز از افزودن کودهای از ته بیشبود و استفاده از کودهایی با ویژگی آزادسازی کندتر-کنترل علفهای هرز مزرعه-جمع آوری و منهدم ساختن بوته‌های مبتلا- محلول پاشی با ترکیباتی چون: Aromatic hydrocarbons, Phosphonates, Phenylamides تکرار سمپاشی ۱۰-۷ روز بعد- شخم مزرعه در پایان فصل زراعی برای دفن بقایای محصول</p>		<p>Phythium sp</p>	<p>بوته میری پیتیومی نخودفرنگی (root rot, damping off)</p>

<p>استفاده از تناوب زراعی مناسب - کاشت ارقام مقاوم به بیماری - جمع آوری بقایای گیاهی پیشین قبل از کاشت - اجرای آبیاری صبحگاهی و اجتناب از آبیاری بارانی - پرهیز از تراکم کاشت - کنترل علفهای هرز مزرعه - جمع آوری و انهدام بوته‌های آلوده - محلول‌پاشی با: قارچکش - های مسی، پیرترین ها، Bonide®Garden, Serenade Garden, Merpan, Captan, Melody compact, Dithane M45, تکرار سمپاشی ۱۰-۷ روز بعد - شخم مزرعه در پایان فصل زراعی بلافاصله پس از برداشت محصول</p>		<p>Thielavia basicola</p>	<p>سیاه شدن انتهای ساقه نخودفرنگی</p>
--	---	---------------------------	---------------------------------------

کنترل علف‌هرز

دوره بحرانی رقابت علف‌های هرز ۳ تا ۸ هفته پس از سبز شدن نخودفرنگی می‌باشد و به دلیل رشد سریع علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد، نخود فرنگی بیشترین حساسیت را به هجوم علف‌هرز دارد (کاشی، ۱۳۷۵). ولی در مراحل بعدی رشد نخود فرنگی به دلیل رشد اندام‌های رویشی و زایشی بر علف‌های هرز مزرعه غالب می‌گردد. دو تا سه وجین دستی ضروری بوده و برای اجتناب از آسیب وارده به سیستم ریشه گیاه وجین دستی به مکانیکی ترجیح داده می‌شود. مبارزه با علف‌های هرز پس از کاشت نخود فرنگی با روش شیمیایی نتیجه رضایت‌بخشی داده است که از همه مهمتر یکی سیمازین^{۲۵} می‌باشد که به مقدار یک کیلوگرم در هکتار، آرتیت^{۲۶} ۴-۶ کیلوگرم در هکتار و تنوران^{۲۷} به مقدار ۷/۵ کیلوگرم در هکتار پس از سبز شدن بذر و چند برگه شدن تا زمانی که ارتفاع بوته‌ها به ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر برسد قابل مصرف می‌باشد. برای مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز پهن‌برگ‌ها استفاده از علف‌کش بنتازون که علف‌کش تماسی و انتخابی است توصیه می‌شود. علف‌کش بنتازون عمدتاً از طریق برگ جذب می‌شود و بصورت پس از رویش^{۲۸} بر روی علف‌های هرز سبز شده موثر است و مقدار مصرف آن ۲/۵ - ۲ لیتر در هکتار می‌باشد.

25. CIMACIN

26. ARETIT

27. TENORAN

28 . Post emergence

مصرف سموم فوق‌الذکر را باید در هوای خشک و زمانی که بوته، نیز مرطوب نیستند استفاده کرد. لازم به یادآوری است، سموم علفکش دیگری نیز وجود دارند که با توجه به دستورالعمل کارخانه سازنده آنها قابل مصرف می‌باشند (کاشی، ۱۳۷۵).

زمان برداشت

نخودفرنگی از جمله حبوباتی است که هم به صورت پخته یا خام، جزء سبزیجات تازه محسوب می‌گردد. برداشت غلاف سبز نخودفرنگی زمانی است که پوست آن باد کرده و دانه‌ها کاملاً "غلاف" را پر کرده باشند و رنگ آنها از سبز تیره به سبز روشن تغییر کرده باشد. بنابراین باید توجه کرد که رشد بیش از حد نخودفرنگی از کیفیت محصول می‌کاهد (شیرینی کمتری داشته و کمی تلخ می‌شوند و رنگ آنها به سبز زرد تا زرد تغییر می‌کند). زمان رسیدن نخودفرنگی بسته به نوع آن از ۸۰ تا ۱۱۰ روز طول می‌کشد. انواعی که در اوایل فصل می‌رسند دانه‌های کمتری در غلاف‌شان دارند به طور معمول ۳ تا ۴ دانه اما انواعی که دیرتر می‌رسند ۶ تا ۸ دانه درون هر غلاف خود دارند. برای عرضه به بازار مصرف تازه‌خوری نخودفرنگی، برداشت کمی زودتر و بستگی به زمان کاشت و زودرسی رقم دارد. در کاشت پائیزه نخودفرنگی، برداشت محصول معمولاً در اردیبهشت ماه و در کاشت بهاره، برداشت محصول در تیرماه شروع شده و مدتی ادامه خواهد داشت. البته برای کارخانجات کنسروسازی تاریخ دقیق برداشت اهمیت زیادی دارد (نظری، ۱۳۸۸).

زمان برداشت بذور خشک نخودفرنگی زمانی است که غلاف‌های آن به رنگ قهوه‌ای روشن، مایل به زرد و یا به رنگ کرم تغییر یابد و رطوبت بذر باید بین ۱۲ تا ۱۰ درصد باشد. برداشت نخودفرنگی معمولاً ۲ تا ۳ روز طول می‌کشد و در هوای خشک و گرم دانه‌ها خیلی سریع می‌رسند و اگر برداشت به تأخیر افتد دانه‌ها آردی شده و غیر قابل استفاده برای کنسرو خواهد بود. برای تعیین تاریخ دقیق برداشت سعی شده است بوسیله روش‌های فیزیکی، درجه رسیدگی دانه را محاسبه نمایند. در دستگاهی به نام تکسترومتر^{۲۹} مقدار معینی دانه نخود فرنگی تحت فشار^{۳۰} قرار می‌گیرند و مقدار نیروی لازم جهت له کردن آنها مقیاسی

29. EXTURMETER

30. PRESS

است برای تردی دانه‌ها و این دستگاه در بیشتر کارخانه‌های کنسروسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد و دستگاه دیگری به نام ماتوتومتر^{۳۱} نیز در مزرعه به کار برده می‌شود (مبلی و پیراسته، ۱۳۷۳).



شکل ۷- دانه و غلاف خشک نخودفرنگی



شکل ۸- دانه و غلاف سبز نخودفرنگی

31.-MATUTOMETER

روش برداشت

در نخودفرنگی عملیات برداشت اکثراً در ایران با دست انجام می‌گیرد، ولی در کاشت وسیع در کارخانه‌های تبدیلی، عملیات برداشت با ماشین می‌باشد و عمل برداشت معمولاً در ۲ مرحله انجام می‌گیرد، در مرحله اول گیاه را تا نزدیک سطح زمین قطع و بوته‌ها را به صورت کپه‌هایی در داخل مزرعه قرار می‌دهند و در مرحله بعد با خرمنکوب، دانه‌ها را از غلاف جدا می‌کنند.

دانه کردن نخودفرنگی برای مصرف بازار تازه مشکل می‌باشد، زیرا باید پس از ۶ ساعت حتماً آنها را مصرف کرد و در غیر این صورت کیفیت آنها از بین رفته و سیاه می‌شود. کشت در سطح وسیع که بیشتر در کارخانه‌های کنسروسازی استفاده می‌شود، دانه کردن نخود فرنگی به وسیله ماشین صورت گرفته و دیگر با دست معمول نیست. امروزه سعی می‌شود دانه‌های نخود فرنگی را با سرد کردن (منجمد کردن) به راه‌های دور حمل کرد. باین ترتیب استفاده از ماشین جهت دانه کردن بیشتر عملی خواهد شد (صالحی و حسندخت، ۱۳۸۸).

برای برداشت ماشینی دو راه وجود دارد:

۱- محصول برداشت شده بلافاصله در مزرعه به وسیله ماشین دانه می‌شود، حسن این روش این است که فقط دانه‌های آماده به کارخانه حمل می‌گردد و با توجه به اینکه بقایای نخودفرنگی یعنی شاخ و برگ و غلافها ارزش علفه‌ای زیادی برای گاوهای شیرین داشته و ارزش آن معادل سیلوی ذرت می‌باشد این روش طرفداران زیادی پیدا کرده است.

۲- محصول برداشت شده کلاً به کارخانه حمل می‌گردد و در آنجا به وسیله ماشین‌های ثابت دانه را جدا می‌سازند. این روش برای سطح‌های کوچک که استفاده از ماشین، اقتصادی نیست عملی است.

البته برداشت را می‌توان با ماشین‌های معمولی انجام داد و آنرا در ردیف‌ها قرار داده و محصول درو شده ۲۴ ساعت در مزرعه باقی می‌ماند. تا راحت‌تر دانه‌ها از غلاف جدا شوند و ردیف‌ها به وسیله یک دستگاه جمع‌کننده از زمین جمع شده و به‌طور خودکار در داخل تریلر که در کنار قرار دارد می‌ریزد.

عملکرد نخودسبز در حدود ۴-۵ تن در هکتار است و اگر بذر آن خشک شود ۱/۵ تن در هکتار و مقدار محصول کل یعنی غلاف‌ها و دانه در حدود ۱۷ تن و یا در این حدود خواهد بود (مبلی و پیراسته، ۱۳۷۳).

منابع

- ۱- آمارنامه کشاورزی. ۱۳۹۶. (جلد اول: محصولات زراعی). انتشارات دفتر آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی.
- ۲- پیوست، غ. ۱۳۸۱. سبزیکاری (چاپ دوم) نشر علوم کشاورزی. تهران. ۶۰۰ صفحه.
- ۳- پورکاظم، ا. ۱۳۹۷. آفات و بیماریهای سبزی و صیفی. نشر کتاب سبز تهران. ۵۵۵ صفحه.
- ۴- سرپرست، ر. ۱۳۹۱. گزارش نهایی بررسی فواصل ردیف و تأثیر دو بار آبیاری (در زمانهای گلدهی و دانه‌بندی) بر عملکرد و اجزاء عملکرد دو ژنوتیپ نخود فرنگی. ۳۵ صفحه.
- ۵- دانشور، م. ح. ۱۳۸۵. سبزیکاری. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۳۴۵ صفحه.
- ۶- قهرمان، ا. ۱۳۸۰. گیاه شناسی پایه. جلد اول. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۷- کاشی، ع. ک. ۱۳۷۵. جزوه سبزی کاری. انتشارات دانشگاه تهران. گروه باغبانی.
- ۸- صالحی، ح.، و حسندخت، م. ر. ۱۳۸۸. جزوه درسی سبزیکاری عمومی و خصوصی. نشر پردیس دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۱۸۸ صفحه.
- ۹- مبلی، م.، پیراسته، ب. ۱۳۷۳. تولید سبزی. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. اصفهان. ۸۷۷ صفحه.
- ۱۰- نظری، ف. ۱۳۸۸. جزوه درسی سبزیکاری خصوصی. نشر دانشکده کشاورزی دانشگاه کردستان. ۱۸۸ صفحه.

11- Russell, M.R., Wilhelm, W.W., Oison, R.A., and Power, J.F. 1984. Growth analysis based on degree days. Crop Sci. 24: 28-32.

12- Van Blommestein, J.A. 2011. Garden peas (*Pisum sativum*). Department: Agriculture, Forestry and Fisheries. REPUBLIC OF SOUTH AFRICA