

پیشنهاد دستورالعمل نحوه انجام دیده بانی های فنولوژی و بیومتری کلزا

تهیه کنندگان :

بیژن برجیان، غلامرضا خاکیان

پائیز ۱۳۸۰

فهرست :

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۱	گونه ها و ارقام
۳	گیاه شناسی
۳	شرایط اقلیمی
۴	مراحل فنولوژی
۵	علل عمده انتخاب کلزا و توسعه کشت آن در ایران
۶	خلاصه ای از فعالیت ایستگاه بر روی کشت کلزا
۸	پیشنهاد دستورالعمل نحوه انجام دیده بانی های فنولوژی و بیومتری کلزا
۹	جزئیات انجام دیده بانی های فنولوژی
۱۱	منابع

مقدمه :

دانه های روغنی پس از غلات ، دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می دهند. این محصولات علاوه بر دارا بودن ذخائر غنی اسید چرب ، حاوی پروتئین نیز می باشند. در این میان کلزابه عنوان یکی از مهمترین گیاهان روغنی در سطح جهان مطرح می باشد. آخرین ارقام منتشره از سوی سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (FAO) در سال ۱۹۹۹ نشان می دهد، کلزایس از سویا و نخل روغنی ، سومین منبع تولید روغن نباتی جهان به شمار می رود. مبدا اولیه کلزا Brassica napus به خوبی روشن نمی باشد اما به احتمال قوی خواستگاه آن ناحیه آسیا و اروپا است . کلمه Rapeseed که در زبان انگلیسی به کلزا اطلاق می شود دارای ریشه Rapum به معنی شلغم می باشد.

زراعت کلزا از ۳۰۰۰ سال قبل در هندوستان رواج داشته و از آنجا به چین و ژاپن راه یافته است ، در اروپا استخراج روغن از دانه کلزا و دانه سایر گونه های متعلق به جنس Brassica دست کم از قرن ۱۶ رواج داشته است ، این روغن ابتدا به عنوان روغن چراغ استفاده شد و سپس به عنوان روغن خوراکی مرسوم گردید . تولید تجارتي کلزا در سال ۱۹۴۲ به عنوان منبع تامین کننده روغن روان ساز در جنگ جهانی دوم آغاز گردید اما به دلیل قحطی و گرسنگی و کمبود منابع روغن خوراکی مقداری از آن به مصرف غذایی رسید و پس از آن با توجه به امکان استفاده خوراکی از این روغن اصلاح آن مورد توجه قرار گرفت.

گونه ها و ارقام :

گیاهان جنس براسیکا بر حسب میزان اسیداوریک به دو گروه عمده تقسیم می شوند:

دسته اول که با علامت اختصاری HEAR مشخص میشوند دارای مقادیر زیادی اسید اروسیک بوده (در حدود ۵۵ درصد) و مصرف خوراکی ندارند. در سال ۱۹۷۴ روغنهایی که کمتر از ۵ درصد اسید اروسیک داشتند تحت عنوان LEAR نامگذاری شدند ، بعدها محققین کانادایی نام کانولا را برای ارقام اصلاح شده کلزا (دارای حداکثر ۲ درصد اسید اروسیک) انتخاب نمودند. علاوه بر ماده مضر فوق یک ماده مضر دیگر در کنجاله و علوفه کلزا وجود دارد که تحت عنوان " گلوکز اینولات " شناخته می شود و باعث طعم تند و بوی گزنده می گردد. فیبر نیز از موادی است که باعث افت کیفیت کنجاله می گردد. ترتیب تکامل اصلاح در این گیاه روغنی به قرار زیر بوده است :

ارقام (0) : در این ارقام میزان اسید اروسیک به حد بسیار کمی تقلیل یافته به

بطوریکه در ارقام امروزی تقریباً به صفر رسیده است.

ارقام (00) : در این ارقام علاوه بر میزان اسید اروسیک میزان گلوکز اینولات نیز بسیار

کاهش یافته است.

ارقام (000) : در این ارقام هر سه ماده نامطلوب اسید اروسیک ، گلوکز اینولات و فیبر به

حداقل رسیده اند.

تجزیه مواد تشکیل دهنده بذر کلزا

ترکیبات	پروتئین	روغن	رطوبت	هیدرات کربن	مواد معدنی	گلوکز اینولات
مقدار %	۱۷-۲۵	۴۰-۴۵	۵/۵-۷/۳	۲۰-۲۵	۳/۲-۵/۳	۱-۴

روغن کلزا در مقام مقایسه با روغن های حاصله از دانه های روغنی ممتاز آفتابگردان، ذرت و سویا به دلیل حضور اسید های چرب اشباع نشده و فاقد کلسترول از کیفیت تغذیه ای بالایی برخوردار است .
 ارقام کلزا دارای دوتیپ بهاره و پاییزه می باشند که ارقام بهاره به دلیل دوره رشد کوتاهتر از عملکرد کمتری برخوردارند و در ضمن نیازی به بهاره سازی (ورنالیزاسیون) ندارند، در حالیکه ارقام پاییزه نیازمند گذراندن یک دوره سرما می باشند . جدول زیر برخی ارقام رایج در ایران و ویژگی های آنها را نشان می دهد:

نام رقم	نوع رقم	کد رقم	عملکرد دانه/ha ton/ha	درصد روغن	سازگاری
طلایه (کبری)	پاییزه	00	۲/۱-۴/۳	۴۱-۴۱/۳	سرد و معتدل سرد
زرگل(سرز)	پاییزه	00	۲-۲/۴	۴۰-۴۳	سرد
PF 7045/91(ساری گل)	بهاره	00	۲-۴/۸	۴۲-۴۵	معتدل و گرم و مرطوب
Okapi	پاییزه	00	۳	۴۳	معتدل سرد و سرد
Fornax	پاییزه	00	۳	۴۳	سرد
SLM 046I	پاییزه	00	۳	۴۳	سرد
Orient	پاییزه	00	۲/۷-۲/۹	۴۲-۴۴	معتدل سرد
Colvert	پاییزه	00	۲/۷-۲/۹	۵۳	معتدل سرد
Option 501	بهاره	00	۲/۵-۲/۷	۴۳-۴۴	گرم و مرطوب
هیبرید Hyola 401	بهاره	00	۲/۸-۳/۲	۴۳-۴۵	معتدل و گرم و مرطوب
هیبرید Hyola 308	بهاره	00	۲/۷-۲/۹	۴۴-۴۶	معتدل و گرم و مرطوب

گیاه شناسی :

کلزا از تیره شب بوئیان یا چلیپائیان، گیاهی علفی با دوره رشد یکساله می باشد دارای ریشه عمودی و بلند است که در شرایط مناسب تا عمق ۸۰ سانتی متری خاک و حتی بیشتر نیز نفوذ می کند.

کلزا دارای یک ساقه اصلی و تقریباً مدور می باشد که پس از به گل نشستن ساقه اصلی رشد ساقه های فرعی آغاز می شود و تعداد زیادی شاخه فرعی منشعب می شود. ارتفاع نهایی بوته بین ۲۰۰-۵۰ سانتیمتر است. برگهای کلزا به سه فرم چسبیده به آغوش، چسبیده معمولی، و دارای دمبرگ مشاهده می شوند. گل آذین به شکل خوشه بلندی است که در آن گل ها از قسمت پایین خوشه شروع به شکفتن می کنند. کلزا گیاهی عمدتاً خود گشن است که میزان خود گشنی آن بیش از ۷۰٪ می باشد. میوه کلزا غلاف یا به عبارت عامی خورجینی به طول ۵ تا ۱۰ سانتی متر است که فاقد کرک بوده و در انتها به یک منقار منتهی می شود.

شرایط اقلیمی :

کلزا محصول مناطق معتدله است، اما با اصلاح ارقام جدید سازگاری این گیاه به مناطق سرد نیز گسترش یافته است. آزمایشات نشان داده اند بیش از ۹۰٪ بذور کلزا در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتیگراد (دمای مطلوب) در مدت ۱ تا ۲ روز جوانه میزنند در حلیکه در دماهای ۳ تا ۳۴ به ۶۷ درصد کاهش می یابد.

کلزا در تمام مراحل رشد تا حدودی نسبت به سرما مقاوم است و در حالت روزت تحمل آن بسیار زیاد می گردد. درجه حرارت پایه برای این گیاه معمولاً ۵ درجه سانتیگراد در نظر گرفته می شود. درجه حرارت مطلوب برای رشد و نمو کلزا ۲۵-۳۰ درجه می باشد ولی قادر به تحمل دمای ۴۰ درجه سانتی گراد برای دوره های کوتاه نیز می باشد و چنانچه درجه حرارت مرحله رویشی بالاتر از مرحله گلدهی و دانه بستن باشد عملکرد نهایی افزایش خواهد یافت.

دامنه فتوپریود برای کلزا بسیار گسترده است به طوری که می تواند در دامنه ۱۰ الی ۲۴ ساعت روشنایی قادر به رشد باشد. بطور کلی کلزا یک گیاه روز بلند می باشد و روزهای بلند رشد رویشی آنرا کوتاه می کند و با افزایش طول روز گلدهی تسریع می شود.

عوامل مهم تشکیل عملکرد و کیفیت محصول عبارتند از: شدت تشعشع، طول روز و ترکیب طیف نوری بعلاوه عوامل آب و هوایی افزون بر تاثیر مستقیم بر عملکرد به طور معنی داری در عملیات برداشت موثر است. چرخه زندگی کلزای پاییزه دارای دو مرحله مشخص است. مرحله رویشی که اندامهای رویشی در پاییز شکل می گیرند و با گذشت مرحله خواب زمستانه، گیاه رشد سریع خود را در بهار شروع کرده که این مرحله همراه با تمایز اندامهای زایشی است. کلزا طی فرایند های سازگاری در فصل پاییز به درجه حرارت های پایین مقاوم می شود وقتی درجه حرارت در اوایل بهار تغییر میکند به ویژه وقتی که یخبندان های مجدد پس از یک دوره کوتاه گرما حادث می شود اغلب باعث کاهش این مقاومت شده و ایجاد خسارت میکند (۶- تا ۱۲- درجه سانتی گراد). بسته به وضعیت رشد و نمو و درجه سازگاری و رقم کلزا میتواند سرمای ۱۵- تا ۲۰- درجه را تحمل نماید و حتی وقتی توسط برف پوشیده شده اند به سرماهای پایینتر نیز مقاوم هستند. دماهای کمتر از ۷- تا ۱۵- درجه سانتیگراد برای برگها کشنده است اما گیاهانی که سیستم ریشه آنها به خوبی توسعه یافته و نقاط رشدی توسط برگها پوشیده شده است در دماهای پایین نیز زنده می مانند.

سرمای دیررس در اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت ماه در مناطق سرد طی رشد طولی گیاه ساقه ها را به حالت S درآورده و همچنین در هنگام گلدهی با ازبین بردن گل آذین بویژه گل آذین اصلی خسارت عمده ای به محصول وارد می سازد.

رکود زمستانه از زمانی که متوسط درجه حرارت روزانه به زیر ۲ درجه سانتیگراد می رسد شروع و در بهار زمانی که متوسط دما به بالای ۵ درجه سانتی گراد میرسد گیاه از حالت رکود خارج می شود. با این حال مرحله روزت نمی تواند به مفهوم رشد مطلق باشد. تعداد مطلوب برگهای حقیقی در پایان رشد پاییزه ۱۰-۸ عدد است. در بین تمامی عوامل آب و هوایی دما بیشترین اثر را روی کیفیت دانه کلزا دارد. بیشترین مقدار روغن تحت شرایط روزهای کوتاه، درجه حرارت های معتدل و رطوبت نسبی پایینتر تولید میشود و بیشترین میزان پروتئین وقتی تولید میشود که روزها کوتاه و درجه حرارت بالا است.

مراحل فنولوژی:

برای تشریح مراحل رشد و نمو کلزا می توان از روش کد گذاری استفاده کرد، این کدگذاری توسط دانشمندانی همچون هارپر، برکن کمپ (HB) و سیلوستر و برادلی (SB) صورت گرفته است. براساس آخرین روش کدگذاری که توسط انجمن کلزای کانادا (۱۹۹۸) انجام گرفته است این مراحل به صورت زیر تقسیم بندی شده است:

کد مرحله	نام مرحله	مراحل فرعی
۰	جوانه زنی	
۱	گیاهچه (سبز شدن)	
۲	روزت	
۲-۱		نخستین برگ حقیقی گسترش می یابد
۲-۲		دومین برگ حقیقی گسترش می یابد
۲-۳		سومین برگ حقیقی گسترش می یابد
↓		↓
↓		↓
۳	غنچه دهی	
۳-۱		گل آذین در وسط روزت قابل رویت می شود
۳-۲		گل آذین به بالاتر از سطح روزت رشد می کند
۳-۳		غنچه های پایینی به زردی می گرایند
۴	گلدهی	
۴-۱		نخستین گل می شکفت
۴-۲		تعداد زیادی گل می شکفت و غلافهای پایینی دراز می شود
۴-۳		غلافهای پایینی شروع به دانه بندی می کند

پایان گلدهی و متورم شدن دانه غلافهای پایینی	۴-۴
	۵
	رسیدن
دانه های غلافهای پایینی به حد نهایی رشد رسیده و حالت شفاف دارند .	۵-۱
دانه های غلافهای پایینی سبز رنگند.	۵-۲
دانه های غلافهای پایینی زرد متمایل به قهوه ای یاسبزمتمایل به زردشده اند.	۵-۳
دانه های غلافهای پایینی زرد یا قهوه ای شده اند.	۵-۴
دانه های کلیه غلاف ها قهوه‌ای شده و بوته می میرد.	۵-۵

بعضی از مراحل فوق در شکل‌های ۱۰ دیده میشود.

علل عمده انتخاب کلزا و توسعه کشت آن در ایران :

- ۱- تجارب ارزنده کشورهای پیشرفته جهان و موفقیت چشمگیر آنها، در نتیجه امکان دسترسی سریع به یافته های تحقیقاتی و اجرایی آنها.
- ۲- پاییزه بودن آن و در نتیجه امکان استفاده از نزولات آسمانی و نیاز کمتر به آبیاری
- ۳- در تناوب زراعی با غلات و تعدادی از محصولات زراعی موجب افزایش عملکرد می شود و تا ۲۷٪ امکان مبارزه مطلوب با علف های هرزنازک برگ غلات را به وسیله علف کش های اختصاصی نازک برگ کش فراهم می سازد.
- ۴- در توسعه صنعت زنبور داری نقش مهمی ایفا میکنند. (در انگلستان سطح زیر کشت کلزا از درختان میوه فراتر رفته و این گیاه را به منبع اصلی تغذیه زنبورهای عسل تبدیل نموده است).
- ۵- در مقایسه با بعضی از دانه های روغنی مرسوم ، درصد روغن بالایی دارد و همچنین از کیفیت تغذیه ای مطلوبی برخوردار است

کشت کلزا در ایران و جهان:

سه کشور چین هند و کانادا به ترتیب تولید کنندگان عمده کلزا در جهان بوده و ۷۰/۷ درصد از کل اراضی زیر کشت کلزای جهان را در سال ۲۰۰۰ در اختیار داشته اند.

طبق آمار سال ۲۰۰۰ ایران با ۱۷۲۴۰ هکتار اراضی زیر کشت کلزا ۰/۰۶ درصد از کل زمین های زیر کشت کلزا جهان را در اختیار دارد که با تولید ۱۷۰۱۰ تن سهمی برابر ۰/۰۴ درصد کل تولید جهان را به خود اختصاص داده است. یعنی عملکرد کلزای ایران ۹۸۷ کیلوگرم در هکتار بوده که نسبت به متوسط جهانی ۶۷ درصد میباشد.

در بین استانهای کشور بیشترین میانگین میزان عملکرد کلزا در سال زراعی ۷۹-۷۸ با ۱۵۳۳ کیلوگرم در هکتار مربوط به دشت مغان و کمترین آن با ۱۲۹ کیلوگرم در هکتار مربوط به استان کرمانشاه بوده است.

سابقه کشت کلزا در استان چهارمحال و بختیاری:

در استان چهار محال وبختیاری کشت کلزا تقریباً از سال زراعی ۷۴-۷۳ آغاز و در سال زراعی ۷۹-۷۸ سطح زیرکشت به ۲۰ هکتار و متوسط عملکرد ۳۳۳ کیلوگرم در هکتار افزایش یافته است. در سال زراعی ۸۰-۷۹ سطح سبز این محصول در استان به ۸۰ هکتار فزونی یافته و سهمیه استان در سال زراعی ۸۱-۸۰ از سوی شرکت دانه های روغنی ۲۰۰ هکتار تعیین گردیده است.

این تعیین سهمیه در حال است که از لحاظ تطبیق شرایط آب و هوایی و اقلیمی این محصول در استان چهار محال وبختیاری اطلاعات چندانی در دست نمیباشد. در این راستا با توجه به اهمیت استراتژیک کاشت دانه های روغنی در سطح کشور امید است با مطالعه تاثیر شرایط آب و هوای استان بر این محصول و شناخت بیشتر واکنش کلزا به تغییرات پارامترهای جوی گامی هر چند کوچک در این زمینه برداشته باشیم.

خلاصه ایی از فعالیت ایستگاه بر روی کشت کلزای پاییزه در سال زراعی ۸۰-۷۹:

باتوجه به در دستور کار قرار گرفتن کشت این گیاه برای بررسی مراحل فنولوژی و تفکیک دریافت واحدهای حرارتی بر این اساس، کار روی این محصول آغاز شد. در ابتدای امر لازم بود از بین رقمهایی که کاشت می شوند دور رقم که مخصوص مناطق سردسیری می باشند انتخاب گردد که دور رقم اکاپی (Okapi) و اس ال ام ۴۶ (SLM 046) به پیشنهاد کارشناسان مرکز تحقیقات کشاورزی در نظر گرفته شد. به دلیل عدم کشت هرگونه محصول ازدیادی در ایستگاه، مزرعه مربوط به طرح بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد ارقام جدید کلزادر ۲۵ واریته مختلف داخلی و خارجی انتخاب گردید.

استفاده از طرح های مقایسه عملکرد محصولاتی که هیچگونه تیمار دیگری (آبیاری، کود و...) به جز رقم در آن منظور نشده است و تا حدود زیادی شرایط شبیه کشت ازدیادی می باشد میتواند جهت مطالعات هواشناسی کشاورزی نیز مفید واقع گردد لذا بصورت ابتکاری در این مزرعه این مطالعات آغاز شد تا در صورت نیاز و همچنین مفید بودن نتایج بتوانیم در آینده در این گونه طرحها نیز به بررسی و مطالعات هواشناسی بپردازیم.

پس از آماده سازی زمین و اضافه کردن کودهای مختلف به خاک کشت کلزابه صورت ردیفی به میزان ۱۵۰ بذر در متر مربع در عمق ۲ الی ۳ سانتی متری خاک در تاریخ ۱۹ سپتامبر ۲۰۰۰ (۷۹/۰۶/۲۹) با میانگین دمای ۱۸/۹ درجه سانتی گراد انجام و بلافاصله آبیاری مزرعه صورت گرفت. روز ۲۶ ام ماه مزرعه با دریافت ۱۲۱/۸ درجه - روز دمای بالاتر از صفر در رقم اس ال ام ۴۶، ۷۵٪ و در رقم اکاپی ۸۸٪ بذر و رواد مرحله جوانه زنی شده بودند و در همین روز با میانگین دمای ۱۶/۲ درجه سانتی گراد آغاز مرحله سبز شدن در نظر گرفته شد.

در روز دوم ماه اکتبر ۲۰۰۰ مرحله ظهور اولین برگ حقیقی با متوسط دمای ۱۳/۲ و دریافت ۲۱۹/۷ درجه - روز دمای بالاتر از صفر را آغاز نمود و این مرحله تا روز ۱۴/۱۰/۲۰۰۰ ادامه داشت و در این روز با متوسط دمای ۱۳/۲ درجه سانتی گراد و دریافت ۳۶۸/۹ درجه - روز دما، مزرعه وارد مرحله افزایش برگهای یعنی روزت گردید. این مرحله تا ماه نوامبر ادامه و تعداد برگ بوته ها بطور متوسط به ۶ برگ رسید و با توجه به روند کاهش دما و در نظر گرفتن آستانه فعالیت متوسط ۵ درجه سانتی گراد این گیاه از روز ۱۷/۱۱/۲۰۰۰ با نزول میانگین دما به ۳/۱

درجه سانتی گراد عملاً رویش گیاه متوقف گردید. تا این تاریخ مزرعه ۱/۱۶۸ درجه - روز واحد حرارتی بالاتراز صفر و ۷/۳۸۸ درجه - روز واحد حرارتی بالاتراز ۵ درجه سانتی گراد کسب نمود. طی مشاهداتی که بعد از این تاریخ در ماههای دسامبر، ژانویه و فوریه صورت گرفت، تنها چیزی که جلب توجه می کرد تغییر رنگ برگ بوته ها و بعضاً از بین رفتن آنها بر اثر سرما زدگی بود. این روند ادامه داشت تا اینکه در روز ۸/۳/۲۰۰۱ ماه مارس بامیانگین دمای ۳/۶ درجه سانتی گراد و دریافت ۱/۹۷۰ درجه - روز دمای بالاتراز صفر و ۹/۴۱۰ درجه - روز بالاتراز ۵ درجه آثار رویش مجدد در بوته ها ملاحظه گردید. رنگ ۴۰ تا ۵۰٪ برگها در این روز زرد و یا خشکیده بودند.

در تاریخ ۲۲/۳/۲۰۰۱ ماه مارس بامیانگین دمای ۳/۸ درجه سانتی گراد و دریافت ۰/۱۰۶۴ درجه - روز دمای بالاتراز صفر و ۹/۴۳۴ درجه - روز دمای بالاتراز ۵ درجه بوته ها وارد مرحله ساقه رفتن شدند که همزمان غنچه های گل آذین در منطقه رویشی گیاه مشخص بود. در روز ۱۲ ام ماه آوریل بامیانگین دمای ۹/۸ درجه و دریافت ۰/۱۲۸۶ درجه - روز دمای بالاتراز صفر و ۳/۵۵۲ درجه دمای بالاتراز ۵ مزرعه کلز برای هر دور رقم وارد مرحله گلدهی گردید. با کاهش دماهایی که از این تاریخ در این مرحله حساس رخ داد گل آذین شاخه اصلی تقریباً تمامی بوته ها از بین رفت و این مرحله ۳۲ روزه طول انجامید. مرحله غلافبندی از روز ۴/۱۰/۲۰۰۱ بامیانگین دمای ۴/۱۷ و دریافت ۱/۱۷۰۷ درجه - روز دمای بالاتراز صفر و ۴/۸۱۳ درجه - روز بالاتراز ۵ آغاز شد، که از روز ۱۸ ام این ماه با بهتر شدن شرایط دمایی و رطوبتی خاک سرعت بیشتری یافت. مزرعه ماه ژوئن ۲۰۰۱ را در مرحله غلافبندی برای هر دور رقم آغاز نمود که با گسترش تدریجی غلافها بوته ها برگهایشان را از دست دادند تا به متوسط ۲ الی ۳ برگ رسید. در تاریخ ۱۸/۶/۲۰۰۱ آغاز مرحله رسیدن بذر ها با دریافت ۲/۲۳۵۶ درجه - روز دمای بالای صفر و ۵/۱۲۷۸ درجه دمای بالاتراز میانگین ۵ ثبت شد. این مرحله برای رقم اس ال ام ۰۴۶ تا روز ۲۸ ماه ژوئن و دریافت ۰/۲۵۸۰ درجه - روز دما و برای رقم اکاپی تا روز ۳۰ ام ماه با کسب ۴/۲۶۲۷ درجه - روز دمای بالاتراز صفر و میانگین دمای ۹/۲۳ درجه در این روز ادامه داشت و در همین تاریخ مزرعه برداشت شد.

عملکرد بذر در رقم اکاپی ۲۱۴۰ کیلوگرم در هکتار و در رقم اس ال ام ۰۴۶، ۱۷۱۸ کیلوگرم در هکتار محاسبه شد و در صد روغن استحصالی برای این دور رقم به ترتیب ۲۹/۵۰٪ اکاپی و ۶۵/۴۸٪ اس ال ام ۰۴۶ بود که در رقم اکاپی عملکردها بهتر به نظر می رسند. پس با توجه به موارد ذکر شده مراحل فنولوژی که برای این گیاه در نظر گرفته شد عبارت بودند از: جوانه زنی - سبز شدن - ظهور اولین برگ حقیقی - افزایش برگهایاروزت - ساقه رفتن - گلدهی - غلافبندی و رسیدن کامل بذرها، که درجه - روزهای دریافتی جمعاً و به تفکیک هر مرحله به ترتیب در نمودارهای ۱ و ۲ آورده شده اند.

پیشنهاد دستورالعمل نحوه انجام دیده بانی های فنولوژی و بیومتری کلزا:

در سال زراعی ۸۰-۷۹ با توجه به بعضی تقسیم بندیها و کدگذاری مراحل فنولوژی و در نظر گرفتن فرمهای موجود ۱۵ محصول که در حال حاضر در بخش هواشناسی کشاورزی مورد استفاده می باشد مراحل اصلی فنولوژی زیر جهت این محصول در طی کار در نظر گرفته شد:

مرحله	کد
جوانه زنی و سبز کردن	۱
تولید اولین برگ حقیقی	۲
افزایش برگها (روزت)	۳
طویل شدن ساقه	۴
گلدهی	۵
توسعه غلاف	۶
رسیدن کامل	۷

اما در عمل وبا توجه به طولانی بودن برخی مراحل و مبهم بودن مراحل فوق از لحاظ تفکیک ، تقسیم بندی بر اساس کدگذاری انجمن کلزای کانادا جهت سال زراعی ۸۱-۸۰ در نظر گرفته شد که مناسبتر می باشد و در این تقسیم بندی پنج مرحله اصلی در نظر گرفته و مراحل ۲ و ۳ و ۴ و ۵ بخاطر تفکیک بهتر آنها از لحاظ مشاهده ایی به مراحل فرعی تقسیم شده اند و جهت تطبیق با فرمهای هواشناسی که در حال حاضر استفاده می شود در فرم F 6 مراحل فرعی و در فرم AGXB و دهه فقط کد مرحله اصلی ثبت می شود. (به نظر می رسد لازم است سیستم کدهای سایر محصولات مورد مطالعه در بخش هواشناسی کشاورزی مورد تجدید نظر قرار گرفته و بر اساس روش های رایج کدهای گرد) با توجه به هماهنگی با اداره هواشناسی کشاورزی سازمان برای محصول کلزا کد ۱۸ تعیین گردید. لازم به ذکر می باشد مطالب پیشنهادی با توجه به یکسال کار عملی بر روی کلزا و همچنین منابع موجود تنظیم گردیده است که عاری از نقص نخواهد بود و پس از تجربیات بیشتر در سال زراعی آینده و استفاده از پیشنهادات و اطلاعات سایر ایستگاه های هواشناسی کشاورزی کشور دارای تجربه در این زمینه تکمیل خواهد شد .

جزئیات انجام دیده بانی های فنولوژی :

- ۰- **جوانه زدن** : برای تعیین میزان جوانه زدن دانه ها باید خاک را در دو محل از هریک از چهار طرف مزرعه کنار زده و این کار را آنقدر ادامه داده تا حداقل در دو محل بذر کلزا جوانه زده باشد که نسبت بذرهای ریشه زده بصورت کسر هشتم (یعنی برای هر بذر جوانه زده ۱۲/۵٪ در نظر می گیریم) در فرم F6 درج می نمایم .
- ۱- **سبز کردن** : ابتدا چهار میکروپلات ۱×۱ را انتخاب می کنیم و با پیدایش و باز شدن دوبرگ اولیه (په ها) تعداد گیاهان وارد شده به این مرحله شمارش و متوسط آنرا در هر میکروپلات در فرم F6 درج می کنیم. پس

از شکل گرفتن ردیفهادرهریک از قطعات چهارگانه ۱۰ گیاه نمونه انتخاب و دیده بانیهای بعدی راروی آنها ادامه می دهیم.

۲- روزت:

- ۲/۱- تولید اولین برگ حقیقی (هر برگ به درازای حداقل ۲ سانتی متر مورد شمارش قرار گیرد)
- ۲/۲- افزایش برگها مانند مرحله قبل شمارشها انجام و این کار تا گلدهی ساقه اصلی ادامه می یابد.

۳- غنچه دهی:

- ۳/۱- گل آذین در وسط روزت قابل رویت می شود. (غنچه های گل وجود دارند ولی هنوز به وسیله برگهای آخرین تا حدودی پوشیده شده اند).
- ۳/۲- طویل شدن ساقه (گل آذین به بالاتر از سطح روزت رشد می کند). از شروع این مرحله اندازه گیری بیومتری ارتفاع شروع شده و همچنین تعداد ساقه های فرعی تشکیل شده شمارش می شود

۴- گلدهی:

- ۴/۱- نخستین گل می شکفتد (منظور از شکفتن نخستین گل هنگامیست که حدود ۱۰٪ غنچه های گل آذین ساقه اصلی شکفته باشند)
- ۴/۲- تعداد زیادی گل می شکفتد و غلافهای پایینی دراز می شود
- ۴/۳- غلافهای پایینی شروع به دانه بندی می کند
- ۴/۴- پایان گلدهی و متورم شدن دانه غلافهای پایینی

۵- رسیدن:

- ۵/۱- دانه های غلافهای پایینی به حد نهایی رشد رسیده و حالت شفاف دارند.
- ۵/۲- دانه های غلافهای پایینی سبز رنگند.
- ۵/۳- دانه های غلافهای پایینی زرد متمایل به قهوه ای یاسبز متمایل به زرد شده اند.
- ۵/۴- دانه های غلافهای پایینی زرد یا قهوه ای شده اند.
- ۵/۵- دانه های کلیه غلاف ها قهوه ای شده و بوته می میرد.

تعیین تراکم در کلزا:

- تعیین تراکم در چهار نوبت زیر صورت می گیرد و نتایج در فرم F8 پیوست ثبت می گردد :
- ۱- در پایان سبز شدن و آغاز پیدایش اولین برگ حقیقی
- ۲- در هنگامی که رشد رویشی گیاه در آغاز دوره رکود (تقریباً اوایل زمستان) متوقف می گردد.

۳- در مرحله ایی که گل آذین در بیش از ۵۰٪ بوته ها به بالاتر از سطح روزت رشد می کند. (۵۰٪ ساقه رفتن)

۴- رسیدن کامل وهنگام برداشت محصول

-اندازه گیری بیومتریکی:

۱- ارتفاع بوته : اندازه گیری ارتفاع از زمین تا نوک طویلترین ساقه روی همان بوته هایی که برای دیده بانی های فنولوژی انتخاب شده اند انجام می شود. شروع اندازه گیری از هنگامیست که در ۱۰٪ بوته ها گل آذین به بالاتر از سطح روزت رشد کرده باشد و تا شروع رسیدن (هنگامیکه در ۱۰٪ بوته ها دانه های غلاف های پایینی به حدنهایی رشد رسیده اند و حالت شفاف دارند) هر چهار روز درمیان ادامه می یابد و نتایج در فرم F7 درج می گردد.

۲- بررسی میزان محصول: جهت اندازه گیری و تعیین عوامل مؤثر در میزان محصول کلزا از هنگام شروع اندازه گیری ارتفاع بوته هر ده روز یک بار تعداد شاخه های جانبی تشکیل شده نیز شمارش شده و در فرم AST-11 پیوست ثبت می شود.

۳- بررسی بیولوژیک: ۴۰ بوته انتخابی پس از رسیدن کامل برداشت شده و طبق فرم AT-10 پیوست بررسی بیولوژیک غلاف ها و دانه ها انجام می گیرد.

دیده بانیهای دیگر مزرعه از جمله دیده بانی های عینی و کمی رطوبت خاک و علف هرز و...، مشابه دیده بانی سایر محصولات می باشد (در فرم AT-4-2 پیوست نیز به جای قطر ساقه تعداد شاخه های جانبی ثبت می شود)

منابع :

- ۱- شریعتی شهاب ، قاضی شهنی زاده پوران. ۱۳۷۹. کلزا. اداره کل آمار و اطلاعات در امور کشاورزی
- ۲- دی ، کیمبر. دی، آی، مک گرگور، ترجمه عزیزی، م. افشین سلطانی وسعید خاوری خراسانی . ۱۳۷۸. کلزا (فیزیولوژی، زراعت، به نژادی، تکنولوژی زیستی). جهاد دانشگاهی مشهد
- ۳- شهیدی اسماعیل، فروزان کامبیز. ۱۳۷۶. کلزا. شرکت توسعه کشت دانه روغنی
- ۴- دهشیری عباس. ۱۳۷۸. نشریه ترویجی ، دفتر تولید برنامه های ترویجی و انتشارات فنی
- ۵- پتر، جی . ترجمه کافی، م- گنجعلی، ع- نظامی، ا- شریعتمدار، ف. جهاد دانشگاهی مشهد
- ۶- ایستگاه تحقیقات هواشناسی کشاورزی شهرکرد. بولتن بررسی عوامل اقلیمی بر روی محصول کلزا (سپتامبر ۲۰۰۰ تا ژوئن ۲۰۰۱)
- ۷- سازمان هواشناسی کشور. مهندسین مشاور کوانتا . مطالعات هواشناسی کشاورزی ۱۵ محصول در ایران