

ارزیابی خسارت یخبندان به سیب‌زمینی در استان خوزستان

عبدالستار دارابی^{۱*}، حسن حسن آبادی^۲

۱-استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان، بهبهان.

۲- مربی پژوهش موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج.

*: نویسنده مسئول

چکیده

در استان خوزستان سیب‌زمینی در یک دوره وسیع زمانی از اوایل آذر تا اواخر دی ماه کشت می‌شود. با توجه به احتمال وقوع ۵۰ درصدی یخبندان در اواخر دی و اوایل بهمن ماه به مدت چند شب متوالی، مزارع سیب‌زمینی بسته به تاریخ کاشت، در مراحل مختلف رشد و نمو با یخبندان مواجه گشته و بنابراین میزان کاهش عملکرد این مزارع متفاوت خواهد بود. به منظور برآورد میزان افت عملکرد قابل فروش غده در اثر یخبندان این آزمایش به مدت یک سال زراعی (۹۰-۱۳۸۹) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان اجرا شد. آزمایش مورد استفاده فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار بود. فاکتور اول شامل شش میزان تخریب اندام‌های هوایی (۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد) و فاکتور دوم شامل چهار زمان تخریب اندام‌های هوایی (۲، ۵، ۸ و ۱۱ هفته پس از سبز شدن) بود. غده‌ها در اواسط آذرماه کشت و اوایل خرداد ماه برداشت شدند. تیمار عدم تخریب اندام‌های هوایی بیشترین عملکرد غده (۱۹/۳۲ تن در هکتار) را به خود اختصاص داد. با افزایش درصد تخریب میزان عملکرد کاهش یافت به طوری که در شدت تخریب ۱۰۰٪ میزان عملکرد به ۸/۹۷ تن در هکتار رسید. در بین زمان‌های مختلف تخریب، کمترین عملکرد غده (۱۲/۲۹ تن در هکتار) به زمان تخریب پنج هفته بعد از سبز شدن مربوط بود. بر اساس نتایج این بررسی و با توجه به متفاوت بودن میزان خسارت یخبندان در مراحل مختلف رشد گیاه، برای به حداقل رساندن خسارت یخبندان به کشت سیب‌زمینی در استان خوزستان، بایستی از کشت این محصول قبل از دی ماه اجتناب نمود.

واژه‌های کلیدی: سیب‌زمینی، یخبندان، تاریخ کاشت، عملکرد.

مقدمه

سیب‌زمینی تولیدشده در مناطق معتدله کشور در پاییز و اوایل زمستان به مصرف رسیده و بعد از این خلاء این محصول در بازار وجود دارد. با کشت سیب‌زمینی در مناطق گرم و عرضه آن در فصل بهار می‌توان به پر نمودن این خلاء اقدام نمود. یکی از مناطق گرمسیری مناسب برای کشت سیب‌زمینی استان خوزستان می‌باشد. بازدید از مزارع سیب‌زمینی در منطقه نشان داد که این محصول در یک دوره وسیع زمانی از اوایل آذر تا اواخر دی کشت می‌شود. از طرف دیگر بررسی آمار هواشناسی در یک دوره ده ساله در منطقه مشخص نمود که احتمال بروز یخبندان (به مدت چندشب متوالی) در اواخر دی و یا اوایل بهمن ۵۰ درصد است که سبب از بین رفتن اندام‌های هوایی و کاهش عملکرد غده خواهد شد. میزان کاهش عملکرد بسته به تاریخ کاشت و در نتیجه مرحله رشدی گیاه متفاوت است (دارابی، ۱۳۸۶ الف). مراحل رشد و نمو سیب‌زمینی به پنج مرحله: رشد و توسعه جوانه‌ها (فاصله زمانی بین کاشت غده و سبز شدن گیاه)، رشد سبزینه‌ای، غده‌زایی، حجیم شدن غده‌ها و بلوغ یا رسیدن گیاه تقسیم می‌شود. میزان خسارت یخبندان در دو مرحله غده‌زایی و حجیم شدن غده‌ها بسیار شدید بوده ولی در سه مرحله دیگر کاهش عملکرد قابل توجه نمی‌باشد (ونتر، ۲۰۰۶). گزارشات متعددی در رابطه با کاهش عملکرد غده در اثر تخریب اندام‌های هوایی سیب‌زمینی وجود دارد. در پژوهش کرانشا و رادک‌لیفی (۱۹۸۰) تخریب اندام‌های هوایی گیاه سیب‌زمینی به‌طور جزئی (۱۰ تا ۳۳٪) در طی فصل رشد جبران شد ولی کاهش عملکرد در تخریب‌های شدیدتر (۶۷٪) ایجاد گردید. جارامیلو و همکاران (۱۹۸۹) گزارش نمودند خسارت بالاتر از ۲۵٪ به برگ‌ها در عملکرد غده انعکاس می‌یابد. در پژوهشی دیگر مرحله آغاز غده‌دهی و بزرگ شدن غده‌ها، بیشترین

حساسیت را به تخریب اندام‌های هوایی نشان داد (نتز و روز، ۱۹۹۴). این بررسی به منظور برآورد خسارت یخبندان به زارعت سیب‌زمینی در استان خوزستان انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور و چهار تکرار در سال زراعی (۹۰-۱۳۸۹) بر روی رقم کوزیما در ایستگاه تحقیقات کشاورزی با ۳۶°:۳۰ عرض شمالی و ۱۴:۵۰ طول شرقی اجرا گردید. محل آزمایش دارای اقلیم گرم و نیمه خشک با ارتفاع ۳۲۰ متر از سطح دریا و متوسط بارندگی سالانه ۳۴۹ میلی‌متر می‌باشد. فاکتور اول شامل شش میزان تخریب اندام‌های هوایی: شاهد (بدون تخریب اندام هوایی)، ۲۰٪، ۴۰٪، ۶۰٪، ۸۰٪ و ۱۰۰٪ تخریب اندام هوایی و فاکتور دوم شامل چهار زمان تخریب اندام‌های هوایی: تخریب دو هفته، پنج هفته، هشت هفته و یازده هفته پس از سبز شدن بود. بدین ترتیب جمعاً ۲۴ تیمار وجود داشت. غده‌ها در اواسط آذر ماه کشت شدند. مصرف کود بر اساس آزمون خاک و توصیه موسسه تحقیقات خاک و آب صورت گرفت. یک هفته قبل از برداشت، اندام‌های هوایی قطع و غده‌ها در اوایل خرداد ماه برداشت شدند. پس از برداشت بر روی عملکرد قابل فروش (عملکرد کل منهای غده‌های ریز، غده‌هایی با رشد ثانویه و غده‌های گندیده) تجزیه واریانس ساده انجام و میانگین‌ها به کمک آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند. در پایان بر اساس نتایج این آزمایش و مدت زمان مراحل مختلف رشد و نمو سیب‌زمینی، میزان خسارت یخبندان در تاریخ‌های مختلف کاشت سیب‌زمینی در خوزستان پیش بینی گردید.

نتایج و بحث

تیمار عدم تخریب اندام‌های هوایی بیشترین عملکرد غده (۱۹/۳۲ تن در هکتار) را تولید نمود. با افزایش درصد تخریب اندام‌های هوایی، عملکرد غده کاهش معنی داری را در سطح ۱٪ نشان داد. عملکرد غده در تیمارهای ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد تخریب اندام‌های هوایی در مقایسه با تیمار عدم تخریب اندام هوایی به ترتیب ۱۶/۵، ۲۴/۶، ۳۵/۷، ۴۲/۲ و ۵۳/۶ درصد کاهش یافت. اثر زمان تخریب نیز بر عملکرد قابل فروش غده در سطح ۱٪ معنی دار بود. در بین زمان‌های مختلف تخریب، حداکثر محصول قابل فروش غده (۱۵/۱۵ تن در هکتار) در تخریب اندام‌های هوایی ۲ هفته بعد از سبز شدن مشاهده گردید که نسبت به تیمار عدم تخریب ۱۷٪ کاهش عملکرد نشان داد. دلیل کاهش عملکرد این تیمار، علی‌رغم جوان بودن گیاهان و در نتیجه بالا بودن قدرت ترمیم آنها، را می‌توان به تاخیر در غده‌زایی نسبت داد (شیلدز و وایمن، ۱۹۸۴). بیشترین افت محصول در تیمار تخریب اندام‌های هوایی ۵ هفته بعد از سبز شدن (با عملکرد ۱۲/۲۹ تن در هکتار) مشاهده گردید. اختلاف عملکرد این تیمار با عملکرد تیمار تخریب اندام هوایی در ۸ هفته بعد از سبز شدن (۱۳/۱۵ تن در هکتار) معنی دار نبود. دلیل بالا بودن کاهش عملکرد این دو تیمار را می‌توان چنین توجیه نمود که در این دو مرحله غده به عنوان یک منبع قوی بیشتر مواد حاصل از فتوسنتز را به سمت خود جذب نموده و در نتیجه قدرت ترمیم گیاه در این دو مرحله پایین بوده و بنابراین میزان کاهش عملکرد شدید خواهد بود (وتتر، ۲۰۰۶). در تیمار تخریب ۱۱ هفته بعد از سبز شدن عملکرد غده (۱۴/۴۵ تن در هکتار) افزایش معنی دار را نسبت به دو تیمار تخریب ۵ و ۸ هفته بعد از سبز شدن نشان داد که علت آن متوقف شدن رشد برگ در این مرحله می‌باشد. اثر متقابل زمان و درصد تخریب اندام‌های هوایی در سطح ۵٪ معنی دار بود. به طور کلی میزان کاهش عملکرد غده از ۷٪ در تیمار تخریب

۲۰٪ (۲ هفته بعد از سبز شدن) تا ۷۴٪ در تیمار تخریب ۱۰۰٪ (۵ هفته بعد از سبز شدن) متغیر بود. میزان کاهش عملکرد غده در تیمارهای تخریب ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰٪ در ۵ و ۸ هفته بعد از سبز شدن (مرحله غده زایی و حجیم شدن غده‌ها) شدید بود (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین عملکرد قابل فروش غده در درصد و زمان های مختلف

تخریب اندام های هوایی

عملکرد قابل فروش (تن در هکتار)	درصد و زمان تخریب	
۱۹/۶۴a	۲ هفته پس از سبز شدن	
۱۸/۹۹a	۵ هفته پس از سبز شدن	
۱۹/۴۰a	۸ هفته پس از سبز شدن	۰
۱۹/۲۴a	۱۱ هفته پس از سبز شدن	
۱۷/۹۳ab	۲ هفته پس از سبز شدن	
۱۵/۸۲bcd	۵ هفته پس از سبز شدن	
۱۵/۰۲cde	۸ هفته پس از سبز شدن	۲۰
۱۵/۷۳bcd	۱۱ هفته پس از سبز شدن	
۱۶/۱۹bc	۲ هفته پس از سبز شدن	
۱۴/۱۸cdef	۵ هفته پس از سبز شدن	
۱۳/۰۱efg	۸ هفته پس از سبز شدن	۴۰
۱۴/۹۰cde	۱۱ هفته پس از سبز شدن	
۱۴/۹۸cde	۲ هفته پس از سبز شدن	
۹/۹۴hij	۵ هفته پس از سبز شدن	
۱۱/۴۱ghij	۸ هفته پس از سبز شدن	۶۰
۱۳/۳۲defg	۱۱ هفته پس از سبز شدن	
۱۲/۳۵fgh	۲ هفته پس از سبز شدن	
۹/۷۱ij	۵ هفته پس از سبز شدن	
۱۰/۵۱hij	۸ هفته پس از سبز شدن	۸۰
۱۲/۰۸fghi	۱۱ هفته پس از سبز شدن	
۹/۸۲ij	۲ هفته پس از سبز شدن	
۵/۰۶k	۵ هفته پس از سبز شدن	
۹/۵۶j	۸ هفته پس از سبز شدن	۱۰۰
۱۱/۴۴ghij	۱۱ هفته پس از سبز شدن	

حال با توجه به نتایج این آزمایش و احتمال وقوع یخبندان در اواخر دی و اوایل بهمن ماه و تداوم آن به مدت چند شب که سبب از بین رفتن کلیه اندام‌های هوایی می‌گردد (دارابی، ۱۳۸۶ الف) و با احتساب مدت زمان سه مرحله اول رشد گیاه یعنی

رشد و توسعه جوانه ها (۲۵ روز)، رشد سبزینه‌ای (۳۰ روز) و غده زایی (۱۴ روز)، میزان کاهش عملکرد غده در اثر بروز یخبندان در محدوده تاریخ کاشت زارعین (اوایل آذر تا اواخر دی ماه) بشرح زیر قابل پیش‌بینی می‌باشد:

در کشت‌های اوایل آذر ماه در هنگام بروز یخبندان احتمالی، حدود ۵ هفته از سبز شدن بوته‌ها گذشته و گیاهان در مرحله غده‌زایی می‌باشند (معادل تیمار تخریب ۱۰۰٪ در ۵ هفته بعد از سبز شدن)، بنابراین میزان کاهش عملکرد حدود ۷۵٪ پیش‌بینی می‌شود (جدول ۱). کشت‌های اواسط آذر ماه حدود ۲ تا ۴ هفته بعد از سبز شدن با یخبندان مواجه می‌شوند (معادل تیمار تخریب ۱۰۰٪ در ۲ هفته بعد از سبز شدن)، در نتیجه مقدار کاهش محصول حداقل ۵۰٪ برآورد می‌گردد (جدول ۱). در کشت‌های اوایل دی ماه، با توجه به پایین بودن دما در هنگام کاشت غده‌ها، فاصله زمانی بین کاشت تا سبز شدن گیاهان از ۲۵ روز بیشتر خواهد شد (دارابی، ۱۳۸۶ ب)، بنابراین در هنگام بروز یخبندان یا گیاهان هنوز سبز نشده و یا فقط چند روز از سبز شدن آنها گذشته که در این حالت نیز میزان خسارت یخبندان قابل توجه نخواهد بود. در تاریخ کاشت‌های اواسط تا اواخر دی ماه، گیاهان در هنگام بروز یخبندان احتمالی هنوز سبز نشده‌اند و بنابراین خسارتی به آنها وارد نخواهد شد. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود برای به حداقل رساندن خسارت یخبندان به کشت سیب‌زمینی در استان خوزستان، بایستی از کشت این محصول قبل از اوایل دی ماه اجتناب نمود.

منابع

- دارابی، ع. ۱۳۸۶ الف. اثر کاشت پاییزه و زمستانه و تنش دما بر عملکرد کل، عملکرد قابل فروش و اجزاء عملکرد چند رقم سیب-زمینی. مجله نهال و بذر. ۲۳ (۳): ۳۷۳-۳۸۵.
- دارابی، ع. ۱۳۸۶ ب. اثر پیش‌جوانه‌زنی بر عملکرد کل و قابل فروش و اجزای عملکرد ارقام سیب‌زمینی. مجله علمی کشاورزی. ۳۰ (۲): ۱-۱۲.

Cranshaw, W.S., E.B. Radcliffe. 1980. Effect of defoliation on yield of potatoes. Journal of Economic Entomology. 73: 131-134.

Jaramillo, J., A.M. Alvarez, and V. Saldarriaga. 1989. Estudio del nivel economico de dano de la polilla dela papa, phtoriaea operculella (Zeller). Revista Colombiana de Entomologia. 15: 28-35.

Shields, E.J. and J.A. Wyman. 1984. Effect of defoliation at specific growth stages s on potato yield. Journal of Economic Entomology. 77: 1194-1199.

Notz, A., and F. Ross. 1994. Simulacion de danos de insectos masticadores a diferentes etapas de crecimiento y su efecto sobre el rendimiento de la papa, solanum tuberosum L. Boletin de Entomologia Venezolana. 9: 49-54.

Venter, C. 2006. Inheritance of freezing stress in south African potato (*Solanum tuberosum*) germplasm. Submitted in fulfillment of the requirements for the degree Magister Scientae Agriculturae. Faculty of Natural and Agricultural Sciences. 80 pp.

Evaluation of potato yield damaged by frost in Khuzestan province

A. Darabi,^{1*} and R. Hassanabadi²

1. Khuzestan Natural Sources and Agricultural Research Center, Behbahan Agriculture Research Station, Behbahan-Iran. 2. Seed and Plant Improvement Institute, Karaj- Iran.

*: Corresponding author

Abstract

Potato is planted from late November to late January in Khuzestan province. The possibility of frost occurrence in late January is fifty percent that will continue for several consecutive nights. Depending on planting date, potato farm at different growth stages confront with frost. So that yield damaged will vary on planting date. This experiment was conducted in order to estimate the marketable yield damaged of potato (Cozima cultivar) by frost at Behbahan Agriculture Research Station for one year (2010-2011). The experimental design was factorial based on randomized complete block design with four replications. The factors were levels of defoliation (control, 20, 40, 60, 80 and 100%) and times of defoliation (2, 5, 8 and 11 weeks after emergence). Tubers were planted in

early December and harvested in mid May. The results showed that differences among levels of defoliation and times of defoliation on marketable yield were significant at 1% statistical level and interaction of factors on marketable yield were significant at 5% statistical level. Control treatment produced the highest yield (19.32 t. ha^{-1}). Tuber yield decreased by increasing defoliation level, so that yield of 100% defoliation level was 8.97 t. ha^{-1} . Among different times of defoliation, treatment of defoliation in 5 weeks after emergence produced the minimum yield (12.29 t. ha^{-1}). According to obtained results and the various yield damaged by frost in different plant growth stages, to minimize yield damaged by frost, planting of potato is not recommended before late January in Khuzestan province.

Keywords: potato, frost, planting date , yield.