

## بررسی تاثیرات محیطی و زمان برداشت بر مدیریت کاهش ضایعات در عملکرد محصول

### چغندر قند

سیدمحمد عبدالهیی<sup>1</sup>، مهدی مرادی<sup>2\*</sup>، علی ملکی<sup>3</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک ماشینهای کشاورزی دانشگاه شهرکرد

3- استادیار و عضو هیئت علمی گروه مهندسی مکانیک ماشینهای کشاورزی دانشگاه شهرکرد

\*ایمیل مکاتبه کننده: mahdimoradi2006@yahoo.com

### چکیده

کشت چغندر قند یکی از کشت مورد استقبال در بخش قهیز دالانکوه شهرستان فریدن می باشد که هر ساله حدود 300 تا 400 هکتار از سطح زیر کشت این منطقه را به خود اختصاص داده است . در این تحقیق از سه نوع بذر چغندر قند به ارقام 004 و زرکان و رقم برجیتا استفاده شد . با استفاده از طرح سنتی شامل مراحل مرسوم برداشت چغندر قند با فواصل زمانی متفاوت نتایج چشم گیری را با شرایط آب و هوایی گوناگون نشان داد.

در نتایج حاصله عیار دو نمونه در برداشت اولیه برای رقم 004 عملکرد 57200 کیلو گرم در هکتار با عیار 18.7 و برای رقم زرکان 58000 کیلو گرم در هکتار با عیار 18.2 گزارش شد. در مرحله دوم برداشت عیار برای رقم 004 19.4 با عملکرد حدود 57800 و برای رقم زرکان 18.75 با عملکرد 58400 کیلوگرم بر هکتار گزارش گردیده و برای رقم برجیتا عیار 18.2 با عملکرد حدود 62000 کیلوگرم بر هکتار گزارش گردید. در مرحله سوم برداشت با وجود شرایط نامساعد جوی و افت شدید هوا عیار 15.2 با عملکرد 63000 کیلوگرم بر هکتار گزارش شده و در برداشت چهارم عیار زیر 14 گزارش گردیده که چغندر قند فاقد ارزش مصرفی جهت تولید قند بود و فقط جهت تولید مواد غذایی دام مورد استفاده قرار می گیرد و صرفاً مانند تفاله و ملاس باقی مانده از مرحله عصاره گیری به عنوان ضایعات محسوب می گردد . یعنی بدلیل شرایط نامساعد جوی در برداشت و تاخیر بیش از حد در برداشت و سردی شدید هوا موجب ضایعات شدن چغندر قندی با عیار 18 و عملکرد 63000 کیلوگرم بر هکتار می گردد که می توانست با انجام بموقع مرحله داشت از بروز این ضایعه جلوگیری گردد.

کلمات کلیدی: چغندر قند، رقم، ضایعات، عیار

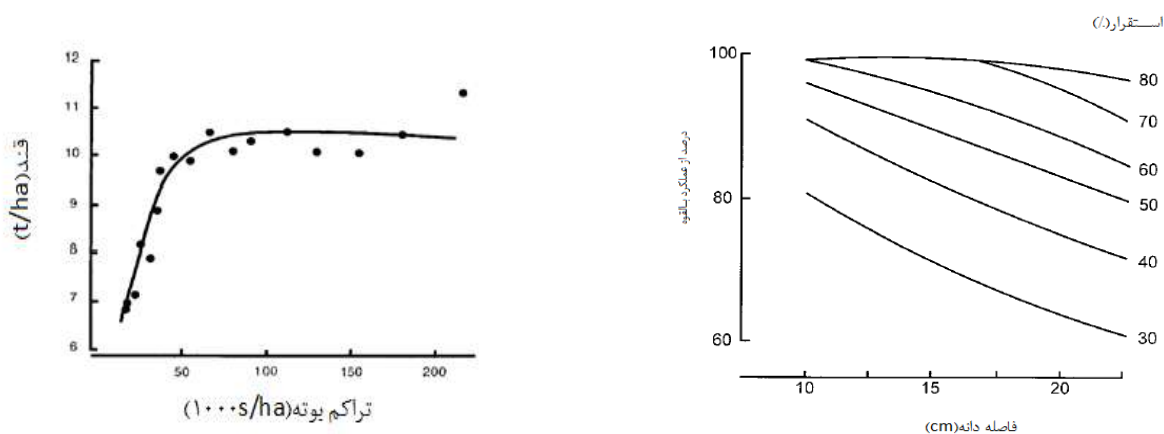
### مقدمه

چغندر قند یکی از محصولات زراعی عمده در جهان است که براساس آمار موجود سطح زیر کشت آن در سال 2001 در جهان معادل 6/9 میلیون هکتار بر آورد شده است که سهم مهمی در تأمین غذای بشر دارد. (4) در ایران نیز بر اساس آمار وزارت جهاد کشاورزی، سطح زیر کشت چغندر قند معادل 185 هزار هکتار بوده که در استانهایی مثل خراسان رضوی، آذربایجان غربی، فارس و کرمانشاه از محصولات اساسی است. (2,3) آگاهی درباره مسایل مختلف کاشت هر محصول، در بالا بردن توان تولید، عملکرد و سوددهی آن نقش بسیار مهمی ایفا می کند . از این رو ضروری است کشاورزان قبل از اقدام به هر کشت درباره مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت آن اطلاعات لازم و کافی را کسب کنند . این موضوع درباره چغندر قند نیز به عنوان یکی از زراعت های مهم و

استراتژیک بسیار پر اهمیت کشور است. کشت چغندر قند دارای محاسن زیادی می باشد که عمده ترین آنها عبارتند از: 1- چغندر قند نسبت به طیف وسیعی از شرایط آب و هوایی و خاک سازگار است. 2- چغندر قند از نظر ارزش غذایی در ردیف محصولاتی از قبیل برنج، ذرت، گندم، سیب زمینی و حبوبات است. 3- در حال حاضر امکان کشت کامل مکانیزه چغندر قند فراهم شده است. 4- چغندر قند در تناوب زراعی به خوبی جای می گیرد و عمیق بودن ریشه و پاک بودن مزارع آن از علفهای هرز اجازت می دهد که در تناوبهای مختلف جایگزین شود. چغندر خاک را در بهترین شرایط برای کشت غلاتی که بعداً کشت می گردند نگه می دارد. چغندر قند گیاهی و جینی است که ضمن کم کردن تراکم (تعداد) علفهای هرز حاصلخیزی و پوکی خاک را بهتر می کند. 5- محصولات فرعی چغندر با ارزش است. سربرگ چغندر و همچنین تفاله مخلوط با ملاس به دست آمده بعد از بهره برداری کارخانجات، غذای دام است. چغندر قند گیاهی با دو محصول است، برگها جهت علوفه و ریشه جهت قند گیری. 6- ارزش اندام هوایی یک هکتار چغندر قند در صورتی که به خاک برگردانده شود برابر 20 تا 30 تن کود حیوانی است. 7- خرید چغندر قند به صورت تضمینی است. چغندر قند نسبت به شرایط مختلف محیطی دارای سازگاری نسبتاً زیادی می باشد. نسبت به سرما، گرما، شوری و خشکی تحمل خوبی دارد. با این حال برای رسیدن به حداکثر عملکرد، لازم است که برای این گیاه همانند سایر گیاهان زراعی بهترین شرایط رشد را فراهم کرد. طور کلی نمی توان تاریخ دقیقی از لحاظ تقویمی برای کشت چغندر قند در هر منطقه بیان کرد. توصیه دقیق تاریخ کاشت بر اساس درجه حرارت صورت می پذیرد. کشت چغندر قند در اولین زمان ممکن پس از پایان یخبندانهای زمستانه (در اواخر اسفند و اوایل فروردین) امکان پذیر است. تاخیر در تاریخ کاشت، به خصوص در مناطق با دوره رشد کوتاه، منجر به کاهش عملکرد می شود. هنگامی که متوسط درجه حرارت روزانه به 4 تا 5 درجه سانتیگراد رسید، می توان بذر چغندر قند را کشت کرد. هنگام کاشت چغندر باید وضعیت زمین از لحاظ رطوبت مطلوب باشد. رطوبت زیاد از حد در خاک، منجر به فشردگی خاک و جوانه زنی ناهماهنگ بذور در مزرعه می شود. رطوبت کم نیز منجر به بروز عدم یکنواختی در سطح سبز مزرعه و از بین رفتن تعداد زیادی از بذور، قبل از خروج از خاک می شود. کشت زودهنگام، موجب از دست رفتن جوانه های خارج شده از خاک در اثر سرما شده و از طرفی باعث به ساقه رفتن گیاه می شود.

تأثیر تراکم بوته بر میزان قند چغندر قند: اولین تأثیر افزایش تراکم جمعیت گیاهی، افزایش رقابت بین بوته های مجاور و قرار گرفتن اندام های فتوسنتز کننده در سایه است که اثرات کلی آن تشدید رشد طولی پهنک و تسریع تمام فرآیندهای نمو گیاه است. اسودی و صادق زاده حمایتی (2004) بیان داشتند که همراه با افزایش تراکم بوته طی تولید ریشه چه های بذری چغندر قند، بر تعداد شاخه های فرعی و بارور، مجموع ماده خشک و بذرتولید شده به ازای هر بوته افزوده شد. خیامیم (2001) نشان داد که سطوح مختلف تیمارهای تراکم بر تعداد برگ سبز و زرد بوته چغندر قند تأثیر معنی داری نداشته است، بدین ترتیب با کاهش تراکم، تعداد برگ در هر گیاه افزایش می یابد. از طرف دیگر تعداد برگ ها در واحد سطح زمین با افزایش تراکم بیشتر می شود. علت اصلی عدم افزایش عملکرد در تراکم های بالای چغندر قند از هم پوشانی برگ های گیاهان همجوار، حتی در اوایل دوره رشد ناشی می شود. هر چه هم پوشانی برگ ها گسترش یابد، گیاه به تنهایی نور کمتری را به دست می آورد، در نتیجه هر گیاه به طور انفرادی، ماده خشک کمتری تولید می کند. شکوه فر (2001) گزارش داد که با افزایش فواصل کشت که منجر به کاهش تعداد گیاه در واحد سطح می شود، تعداد برگ های غیرفعال (زرد) افزایش می یابد. طالبانی و همکاران (2004) نشان دادند که با کاهش فواصل بین خطوط کاشت مقدار ماده خشک افزایش می یابد. زیرا در خطوط باریک تر استفاده بهینه از نهاده ها و تولید بیشتر فرآورده های فتوسنتزی امکان پذیر است. امجدی (2002) بین ارقام چغندر قند از لحاظ عملکرد ریشه و قند قابل استحصال اختلاف معنی داری

مشاهده نمود. اسکات و جاگارد (1993) نشان داد که ارقام اختلاف معنی داری در توزیع کمی و کیفی مواد در قسمت‌های مختلف تشکیل دهنده ریشه نداشتند. حاتمی (2005) نیز نشان داد که ارقام از لحاظ صفات کمی اختلاف معنی داری با هم دارند. همچنین چکمه چی و اورال (2002) نشان دادند که در تاریخ کاشت دیر و فاصله بین ردیف بیشتر، عملکرد و کیفیت آن اثرات منفی بر یکدیگر دارند. همچنین سوگوت و آریگلو (2004) (نشان دادند که عملکرد تحت تأثیر تراکم گیاهی، تاریخ کاشت و اثر متقابل آن‌ها قرار می‌گیرد. چنین نتایجی را محققین دیگر نیز گزارش نموده‌اند (راستل، 1994؛ لائور، 1995) هدف از این آزمایش، بررسی تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت و تراکم بوته بر روی برخی از صفات کمی و عملکرد ژنوتیپ‌های چغندر قند بود.



شکل 1: اثرات فاصله دانه و تراکم بوته با میزان عملکرد و میزان قند چغندر قند

## مواد و روشها

در این تحقیق از سه نوع بذر چغندر قند به ارقام 004 و زرقان و رقم برجیتا استفاده شد. طرح کشت بر روی زمینی به مساحت 2 هکتار و در چهار قطعه 0/5 هکتاری صورت پذیرفت که در دو قطعه دو رقم مجزای 004 و زرقان که هر دو ارقام مرسوم ایرانی و منورم بوده و در دو قطعه دیگر رقم خارجی برجیتا که بذر هیبرید و منورم خارجی می‌باشد کشت شد. پس از شش ماه سپری نمودن دوره رشد اولین مرحله برداشت آغاز شد. در مرحله اول که بر روی دو قطعه 004 و زرقان صورت پذیرفت نیمی از هر قطعه عملیات مرسوم برداشت که شامل عملیات سرزنی و بعد از تاخیر حدود 48 ساعته به خاطر خشک تر شدن بستر عملیات کندن انجام شد. سپس محصول بوسیله کارگر طوقه زنی و ردیف شده و با تاخیر مجدد حدود 48 ساعته به خاطر جمع آوری و ردیف شدن توسط دستگاه‌های بارکن به داخل کامیون جهت حمل به کارخانه بار شد. در مرحله دوم برداشت که با گذشت 12 روز از مرحله اول برداشت نیمه باقی مانده دو قطعه ارقام 004 و زرقان همانند مرحله اول برداشت انجام شده و جهت وزن و عیار سنجی به کارخانه قند اصفهان فرستاده شد البته در این مطالعه بیشتر تأکید بر روی افزایش یا کاهش عیار می‌باشد که تأکید خود کارخانه نیز روی عیار بوده و ملاک کیفیت چغندر قند ارسالی همان عیار یا درصد قند محصول است. در مرحله دوم برداشت قطعه اول رقم برجیتا نیز برداشت و به کارخانه ارسال گردید. در مرحله سوم برداشت که با تاخیر زمانی ده روزه پس از برداشت صورت پذیرفت مصادف با شرایط و اوضاع نامساعد جوی گردیده که محصول پس از عملیات سرزنی و کندن و ردیف شدن زیر بارش باران و برف قرار گرفت و حدود 6 روز تا آب

شدن برف و امکان ورود کارگران به زمین در دماهای تا زیر صفر درجه قرار گرفت . سپس توسط کامیون به کارخانه حمل شد.



شکل 2: مراحل برداشت چغندر قند و نمونه هایی از چغندرهاي برداشت شده جهت انتقال به شرکت قند نقش جهان

عملکرد گیاهانی که در تاریخ های مختلف کشت شده اند، مستقیماً با مقدار تابش دریافت شده در فاصله زمانی بین کاشت و برداشت مرتبط است . براین اساس تأخیر در کاشت ظرفیت تولید را کاهش می دهد، از سوی دیگر تأخیر در تاریخ کاشت چغندر قند نیز موجب کرپه شدن گیاه و کاهش عملکرد محصول می شود. (اسکات و جاگارد، 1993)

جدول 1: نمونه ای از گزارش تفصیلی از چغندر تحویل داده شده به شرکت قند نقش جهان اصفهان

تاریخ حمل	وزن با ظرف	وزن ظرف	درصد افت	مقدار افت	عیار	وزن خالص	وزن ناخالص	بهای چغندر قند
1390/07/24	40940	17580	4.61	1077	17.8	22283	23360	22831496
1390/07/25	25580	10950	4.35	636	18.4	13994	14630	14919759
1390/07/25	24420	9560	2.23	331	18.2	14529	14860	15288983
1390/08/01	23870	9990	1.68	233	19.9	13647	13880	15966990

لایر (1995) فورچون و همکاران ( 1999 ) نیز در بررسی های خود مشاهده کردند که کاشت زود هنگام چغندر قند باعث افزایش عملکرد نهایی محصول می شود. نتایج این آزمایش با یافته های رشدی و رضادوست ( 2004 ) ، برلین ( 2001 ) و برایان و همکاران ( 2003 ) مبنی بر کاهش عملکرد ریشه در تاریخ کاشت تأخیری (دیر هنگام) مطابقت دارد . در این آزمایش معلوم گردید که افزایش تراکم بوته تا 100 هزار بوته در هکتار موجب افزایش عملکرد می شود ولی عملکرد با افزایش تراکم بوته به مقدار بیشتر از آن، کاهش یافت. به نظر می رسد علت کاهش عملکرد در تراکم 125 هزار بوته در هکتار به خاطر کم بودن فاصله بین بوته ها، وجود رقابت بین بوته

ای و تخصیص آسیمیلات های بیشتر به اندام های هوایی، که بخش بیشتری از آن برای توسعه برگ و دمبرگ، مصرف شده و مانع انتقال به سمت ریشه ذخیره ای شده و در نتیجه موجب کاهش عملکرد ریشه در تراکم های بالا می باشد. تحقیقات محققین پیش گفته نیز این موضوع را تأیید می کنند (چکمه چی و اورال، 2002 خیامیم 2001) علت اصلی عدم افزایش عملکرد در تراکم های بالای چغندر قند را به افزایش هم پوشانی برگ ها نسبت داد. با افزایش میزان هم پوشانی برگ ها گسترش یابد، هر گیاه به تنهایی نور کمتری را به دست می آورد، در نتیجه گیاهان به طور انفرادی، ماده خشک کمتری تولید می کنند، روند گسترش برگ ها آهسته تر می شود و مزیت دریافت نور به ازای سطح زمین زراعی با داشتن گیاهان بیشتر منتفی می گردد. در تراکم های پائین، این شاخص دیرتر به حداکثر خود رسیده و با افزایش تراکم تعداد برگ در واحد سطح با سرعت بیشتری نسبت به تراکم اندک افزایش می یابد. حاتمی (2005) در تحقیقات خود به وجود اختلاف عملکرد بین ژنوتیپ ها اشاره کرده که مطابق با نتایج این تحقیق می باشد.

### نتایج و بحث

در نتایج حاصله عیار دو نمونه در برداشت اولیه برای رقم 004 عملکرد 57200 کیلو گرم در هکتار با عیار 18.7 و برای رقم زرقان 58000 کیلو گرم در هکتار با عیار 18.2 گزارش شد. در مرحله دوم برداشت عیار برای رقم 004 19.4 با عملکرد حدود 57800 و برای رقم زرقان 18.75 با عملکرد 58400 کیلوگرم بر هکتار گزارش گردیده و برای رقم برجیتا عیار 18.2 با عملکرد حدود 62000 کیلوگرم بر هکتار گزارش گردید. در مرحله سوم برداشت با وجود شرایط نامساعد جوی و افت شدید هوا عیار 15.2 با عملکرد 63000 کیلوگرم بر هکتار گزارش شده و در برداشت چهارم عیار زیر 14 گزارش گردیده که چغندر قند فاقد ارزش مصرفی جهت تولید قند بود و فقط جهت تولید مواد غذایی دام مورد استفاده قرار می گیرد و صرفاً مانند تفاله و ملاس باقی مانده از مرحله عصاره گیری به عنوان ضایعات محسوب می گردد. یعنی بدلیل شرایط نامساعد جوی در برداشت و تاخیر بیش از حد در برداشت و سردی شدید هوا موجب ضایعات شدن چغندر قندی با عیار 18 و عملکرد 63000 کیلوگرم بر هکتار می گردد که می توانست با انجام بموقع مرحله داشت از بروز این ضایعه جلوگیری گردد.

### منابع

- 1- افضل زاده، ا.، دواتی، ج.، زاهدی فر. م. 1380. تعیین ارزش غذایی ضایعات بوجاری بذر چغندر قند و استفاده از آن در جیره بره های نژاد شال. مجله پژوهش و سازندگی. شماره 52. صفحه 36-39
- 2- بی نام. 1383. طرح جامع شکر. موسسه تحقیقات چغندر قند، کرج - ایران.
- 3- بی نام. 1385. آمار سطح زیر کشت و تولید چغندر قند و نی شکر. دفتر نباتات صنعتی، معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی، تهران - ایران.
- 4- بی نام. 1385. گزارش عملکرد بهره برداری کارخانه های قند چغندر قند ی و نیشکری کشور در سال 1384. انجمن صنفی کارخانه های قند و شکر ایران، تهران - ایران.
- 5- Asvadi, J., and Sadeghzadeh, H.S. 2004. Study of sowing date and plant density on plant morphological characters at first and second year of sugar beet growth to seed production. Abstracts of 6th Iranian Agronomy and plant breeding Congress. Publition. P 456.
- 6- Amjadi, P. 2003. Effects of harvest time ant variety on qualitative and quantitative characters of root sugar accumulation in sugar beet. Ms Theses. Karaj. University of Tehran.

- 7- Bayat, A., Mohammadyan, R., Latifi, N. and Galeshi, S. 2004. A study of the effects of plant densities on technological maturity time of three sugar beet varieties. Iranian. J. Agric. Sci. Vol. 32
- 8- Hatami, A. 2005. Determination of optimum sowing and harvest date in new monogerm hybrid varieties of sugar beet. Ms Theses. Karaj. University of Tehran. p 11.
- 9- Khayamim, S. 2001. Modulation of sugar beet production at different density and nitrogen fertilizer condition. Ms Theses. Karaj. University of Tehran. P...
- 10- Roshdi, M., and Rezadost, S. 2004. Effect of sowing date on growth indices and yield of four sugar beet varieties. Abstracts of 6th Iranian Agronomy and plant breeding Congress. Babolsar. Mazandaran University. P...
- 11- Shokohfar, A.R. 2001. Study of yield, technological value, dynamic of leaves growth, correlation of qualitative and quantitative characters and radiation use efficiency at different density and distribution of delayed planting date of winter sugar beet at Dezful. PHD thesis, Azad Islamic University, unit of Science and research. P 115.
- 12- Taleghanii, D., Habibi, F.D., Abadi, V., Ghohari, J., Jegini, M.A., and Gasem, B.M. 2004. Determination of optimum plant density and sowing arrangement of sugar beet at sprinkler irrigation system. Abstracts of 6th Iranian Agronomy and plant breeding Congress. Babolsar. Mazandaran University. 12-16 Shahrivar. 456 Pp.
- 13- Beuerlein, J. 2001. Double-cropping soybeans following wheat. Ohio State University Extension Fact Sheet. Publish, P...
- 14- Brian, P.J., David, L., Holshuser, B., Marcus, M.A., Roygardc, J.K.F. and Anderson-Cookd, C.M. 2003. Double-crop soybean leaf area and yield responses to mid-Atlantic soils and cropping systems. Agronomy Journal. 95:436-445.
- 15- Çakniakçi, R., and Oral, E. 2002. Root yield and quality of sugar beet in relation to sowing date, plant population and harvesting date interactions. Turkish. Argil.Forest. 26: 133-139.
- 16- Draycott, A.P., and Webb, D.J. 1971. Effects of nitrogen fertilizer, plant population and irrigation on sugar beet. Yield Sci Camb. 76: 261-267.
- 17- Fortune, R.A., Burki, G., Intedy, T.K., and Osullivan, E. 1999. Effect of early sowing on the growth, yield and quality of sugar beet, Crops Research Center, Oak Park, Carlow, 13 pp.
- 18- Jaggard, K.W., and Scott, R.K. 1985. The beet crop and its environment. The international sugar economic Year book and directory.
- 19- Lauer, J.G. 1995. Plant density and nitrogen rate effects sugar beet yield and quality early in harvest. Argon. J. 87: 586-591.
- 20- Lee, G.S., Dunn, G., and Schmehl, W.R. 1987. Effect of date of Planting and nitrogen fertilization on growth components of sugar beet. American Society of Sugar Beet Technologists. 26: 80-100.
- 21- Rostel, H.J. 1994. Practical measures for the promotion and the preservation of an optimal sugar beet stand. Correctly control the conformation of the stand. Neuse-Land witchcraft, 3: 36-38.
- 22- Scott, R.K., and Jaggard, K.W. 1993. Crop physiology and agronomy pp. 179-233.
- 23- Soltani, A., Torabi, B., and Zarei, H. 2005. Modeling crop yield using a modified harvest index-based approach: application in chickpea. Field Crop Res. 91: 273-285.
- 24- Soltani, A., Gassemi-Golezani, K., Rahimzad-khooie, F., and Moghaddam, M. 1999. A simple model for chickpea growth and yield. Field Crop Res. 62: 213-224.
- 25- Sugut, T., and Arioglu, H. 2004. Plant density and sowing date effects on sugarbeet yield and quality. Journal of Agronomy. 3(3): 215-218.
- 26- Karwowski T.: Mechanization of harvesting and losses of sugar beet roots and leaves (in Polish). Gazeta cukrownicza, 9, 206-208, 1977.
- 27- Miyamoto K., Matsuda K., Sato T., Michiba M., Yamashima Y., Hara T., Tamaki T., Tsuru R., Kanzawa K., Imura E., Hayasaka M., Saito H., Akutsu M., Matsuda S.: Studies of mechanical damage and its influence on storability in sugar beets (*Beta vulgaris*). Proc. Sugar Beet Research Association (Japan), 30, 175-181, 1989.