

RESPUESTA DE DIVERSAS ESPECIES HORTÍCOLAS DE USO COMO BABY LEAF (IV GAMA) AL CULTIVO EN INVERNADERO

J. LÓPEZ
A. GONZÁLEZ
F. CONTRERAS
M. A. ABELLÁN

Dpto. Horticultura. Instituto Murciano de Investigación
y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA). La Alberca (Murcia)

J. A. FERNÁNDEZ

Dpto. Producción Agraria. Universidad Politécnica de Cartagena

M. A. FERNÁNDEZ
C. CABALLERO

Intercrop Ibérica, S.L.

RESUMEN

Últimamente la IV Gama se ha visto diversificada por la introducción de una nueva modalidad de consumo de las hortalizas de aprovechamiento por su hoja. La normativa que rige este producto establece que la hoja no debe sobrepasar una longitud determinada, 8 a 12 cm, incluido el peciolo, y su limbo no debe ser troceado; para ello se pueden utilizar hojas de hortalizas que se destinan a la producción normal, pero en estado juvenil, de aquí un poco la denominación de Baby leaf, o bien, en la actualidad, de fenotipos ya fijados de diversas especies con carácter enanizante. Hay que decir que el espectro de material vegetal conocido se ha visto incrementado con la presencia de una serie de especies silvestres mejoradas, cuyo material de propagación ha sido seleccionado.

Estas especies se cultivan tradicionalmente al aire libre, pero ello conlleva convivir con problemas que pueden ser limitantes para el buen funcionamiento del cultivo en ciertas épocas del año, tales como: presencia de enfermedades fúngicas, crecimiento lento e irregular durante los meses fríos, competencia de malas hierbas, aros vegetativos específicos altos en ciertos casos, etc.

El cultivo en invernadero puede paliar, en cierta forma, la problemática comentada, de aquí que se haya experimentado el comportamiento de algunas especies, como rúcula, albahaca, acedera, perejil, espinaca, etc., en diversos ciclos de cultivo de otoño, in-

vierno y primavera, para constatar la idoneidad de esta modalidad de cultivo para su destino a la IV Gama.

INTRODUCCIÓN

La presión que ejercen en el contexto hortícola y en los mercados hacia donde se dirigen las producciones de una serie de especies cultivadas al aire libre, en el ámbito regional, sugieren la introducción de alternativas que permitan diversificar la oferta y reducir problemas potenciales de contingentación de mercados o los propios agronómicos de los monocultivos, como mayor incidencia de plagas y enfermedades, que acaban constituyéndose como endemismos con el tiempo, fatiga de suelo, etc.

Esa casuística es la que se está dando en la Región de Murcia, donde las 10.000 ha de alcachofa, 9.000 ha de lechuga y 8.000 ha de brócoli tienen un protagonismo esencial, y que si antes su distribución se limitaba a comarcas de condiciones ambientales invernales suaves, en la actualidad, con su introducción en las comarcas del noroeste regional, y gracias a sus veranos más frescos, se consigue la continuidad de los ciclos de cultivo de casi todas ellas durante el año.

En alguna de estas especies como la lechuga, la diversificación se ha llevado a cabo con la introducción de nuevas especies y tipos que, sin salir del campo de las ensaladas, ha posibilitado no sólo mantener su importancia, sino que ha incrementado su cuota de mercado. También, dentro del aprovechamiento de esta especie, y bajo las nuevas corrientes sociales de la incorporación de la mujer al mundo del trabajo y el incremento del dinamismo de la vida profesional, que impide una dedicación exhaustiva al espacio de la comida, se ha integrado el consumo de ensaladas preparadas al menú diario. Esta modalidad pertenece a la denominada IV Gama, clasificación que obedece al tipo de preparado que se hace del producto, pero que además del éxito alcanzado entre un público determinado, presenta, como cualquier otra particularidad de producto elaborado, ciertos inconvenientes: y es que en este caso se ofrece troceada la hoja de la hortaliza, con lo que se suelen producir problemas de oxidación más o menos rápida en las secciones de corte, depreciándose la mezcla y limitando su vida útil.

Entre esas alternativas, sin salir del contexto de la IV Gama, y motivado por la evolución del gusto europeo, así como por las nuevas prioridades que establece la dietética alimenticia, se han introducido una serie de especies, también de aprovechamiento por su hoja, pero que no son divididas, sino que llegan al consumidor enteras. Esta opción, bautizada como Baby leaf u Hoja joven, presenta como ventaja que la única sección expuesta a oxidación es la de su peciolo, con lo cual este riesgo se reduce mínimamente. Como normativas básicas se encuentran el que sea la hoja entera lo que se comercialice y que ésta, unida a su peciolo, alcance una longitud entre 8 y 12 cm.

Pero también estas nuevas especies de hoja pequeña pueden presentar exigencias medioambientales que no le permitan ser cultivadas al aire libre durante todo el año, impidiendo un abastecimiento de mercado continuado; o también ofrecer cierta sensibilidad a la incidencia de plagas o enfermedades que hagan arriesgado contratar previamente una producción, ante un probable riesgo potencial de que el cultivo se pueda ver seriamente afectado.

Es en esta línea donde, el Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA) y la empresa INTERCROP con sede en La Palma (Cartagena), especializada en el cultivo de estas especies al aire libre y en cultivo semiforzado, con

producciones con destino al mercado del Reino Unido, han llegado a un acuerdo de colaboración para abordar distintas interrogantes en relación con el cultivo de Baby leaf.

El programa de trabajo contempla el estudio, en distintas especies, de la duración del ciclo de cultivo y su comportamiento agronómico, rendimientos y la calidad de la producción, a lo largo de un calendario de siembras que se inician en otoño para finalizar en primavera, y que se realizan en cultivo protegido. Además, y usando sólo materias activas de baja acción residual y, preferentemente, con utilización únicamente ocasional, se constata la respuesta de estas especies a la posible incidencia de ciertas enfermedades criptogámicas, como el mildiu, durante su crecimiento en invernadero. La información se complementa con un seguimiento en postrecolección, para evaluar su posible vida útil en unas condiciones de conservación medias, y con un estudio de los componentes minerales que las integran y la posible evolución de los mismos durante los diferentes ciclos de cultivo, como potencial documentación adicional que facilitará el conocimiento y el interés del producto en el mercado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las especies cultivadas han sido: rúcula, acedera, albahaca, perejil, perifollo, espinaca y tatsoi.

Se han realizado dos ciclos de cultivo con las siguientes fechas de siembra:

1.º ciclo: 9 agosto 2002

2.º ciclo: 3 diciembre 2002

El cultivo se ha realizado en invernadero, en los dos ciclos, utilizando una nave multitúnel automatizada, de 3 módulos, de 24 m de ancho y 60 m de largo, orientado al norte en el sentido del eje longitudinal del mismo, y con una altura a la canal de 3 m. Estaba cubierto con placa semirrígida ondulada de PVC de tercer año de utilización. Dotado con ventilación cenital y lateral, y con calefacción artificial de apoyo por medio de agua caliente distribuida por tubo coarrugado de 3/4" de sección.

En el primer ciclo, el suelo fue desinfectado, previamente a la primera siembra el 6 de agosto, con bromuro de metilo en una concentración de 30 g/m² usando complementariamente las lonas de plástico VIF (very impermeable film). A los 30 días de su realización, se retiraron las lonas que cubrían el suelo, y el día 30 de septiembre, siguiendo un criterio de muestreo del cinco de oros, se procedió a la cogida de muestras de suelo, de 0 a 30 cm, y de subsuelo, de 30 a 50 cm, para comprobar el nivel de elementos minerales que se encontraba en el soporte de cultivo estudiando sus resultados antes del inicio de las siembras.

También el día 3 de octubre se hizo un análisis del agua de riego, procedente del trasvase Tajo-Segura, que es almacenada en el pantano de la finca experimental.

La preparación del suelo la constituyó unos pases cruzados de fresadora, que se dieron el día 1 de octubre, los cuales fueron aprovechados para enterrar un abono de liberación controlada con 4 meses de actividad de equilibrio 17-17-17, y que fue distribuido a voleo a una dosis de 20 g/m², cuyas características eran de tipo estándar.

La ejecución de la primera siembra fue precedida por el levantamiento de bancadas, de 1,5 m de ancho por 50 m de largo, dejando 2 m entre centros de mesetas, 3 por nave y un total de 9, que fueron numeradas de derecha a izquierda realizadas por una acaballadora o enmesetadora motopropulsada; este apero tiene por características las de ir pulverizando los terrones que puedan haber, mediante una labor de fresado, para poste-

riormente ir perfilando el terreno y formando las mesetas, dejándolas preparadas para realizar la siembra. Una vez trazadas las bancadas, se realiza la siembra con una sembradora automática motopropulsada de 18 líneas y con tipo Seed Spider (Seeding Systems) diseñada para altas densidades de siembra en mesetas. Esta sembradora está dotada de diversos anchos, desde 1 a 1,85 m, y tiene varios dosificadores, los cuales pueden distribuir semilla en varias hileras a la vez; además regula la profundidad de siembra y tiene incorporado al final del tren un rodillo que cubre con tierra la semilla ya depositada. La primera siembra se hizo el 9 de octubre, utilizando una densidad de 75 semillas/m lineal y con 18 líneas de siembra.

A continuación se procedió a dar un riego abundante por aspersion, el cual está compuesto por dos mangueras, de 25 mm de diámetro que discurren a lo largo de cada bancada y que portan aspersores, de 70 l/h de caudal nominal 1,5 atmósferas, elevados a 80 cm sobre el suelo por medio de varillas metálicas de 5 mm de sección. Esta red se comunica con una manguera principal de 50 mm de diámetro, que se encuentra en el centro del invernadero, para tener ramales de 25 m de longitud y homogeneizar la presión del sistema. La densidad de aspersores es de 2 m de separación entre sí encontrándose enfrentados los de las dos líneas de cada meseta y separados por la anchura de ésta, 1,50 m. La red de riego está comunicada a un cabezal automático instalado en un anexo del invernadero, pudiendo suministrar las dosis de riego con una cadencia de 10 segundos. La duración de los riegos y el número de ellos se acordó efectuarlo en función del estado higrométrico del suelo. En previsión de ello se colocaron en el centro y zonas de solape dos estaciones de tensiómetros, cada una compuesta por dos instrumentos de 6" y 12".

Para prevenir y observar con antelación la presencia de plagas que pudieran afectar los cultivos, se distribuyeron por el invernadero, cubriendo todas las zonas de posible influencia, 5 parejas de trampas adhesivas de tipo cromatrópico, azul y amarillo, con unas dimensiones de 10 × 20 cm/trampa. Las trampas fueron renovadas y leídas con cadencia semanal.

Tras la finalización de las recolecciones del primer ciclo de cultivo se ha procedido a realizar ciertas prácticas culturales preparatorias para iniciar el segundo ciclo.

En principio se retiró todo el material vegetal posible restante de los cultivos precedentes, para con ello limitar las aportaciones extras de materia orgánica al suelo y disminuir el riesgo de ataques de mildiu, al eliminar estratos de desarrollo de las esporas; aunque se trató con un herbicida de contacto, paraquat a dosis comercial, no fue suficiente, y siguiendo recomendaciones anteriores se procedió a suprimir manualmente estos restos vegetales. También se abrió el invernadero, ventilándolo al máximo, para propiciar que la tierra perdiera humedad, excesiva para que trabajasen las máquinas; una vez que el estado de la tierra lo permitió, día 2 de diciembre, se dio una labor de subsolador, aireando los estratos más profundos.

El día 3 de diciembre se realizó la siembra con las especies siguientes: rúcula (bancadas de 1 a 5), acedera (bancada 6, extremo sur), espinaca roja (bancada 6, extremo norte), albahaca (bancada 7), perifollo (bancada 8) y perejil rizado (bancada 9), de acuerdo con el diseño preestablecido (figura 2).

La sembradora que se empleó fue de 18 líneas.

El caudal de agua consumido en este ciclo fue de 105,54 l/m², aplicándose con un criterio similar a la primera fecha, es decir, dando un riego copioso de 2 h 30 m el 4 de diciembre, mojando bastante en días sucesivos durante 30 minutos, desde el 5 al 9, ambos inclusive, para promover la germinación; bajando aún más el caudal, aplicándolo sólo durante 15 minutos, otro pequeño período, desde el 11 al 16, y ya a partir del día 24

de diciembre hasta el 22 de enero, fecha de finalización del ciclo, regando sólo 5 minutos diarios.

Con respecto a los controles fitosanitarios realizados, sólo se apreciaron algunas capturas de *Frankliniella occidentalis*, tanto en placas azules como en amarillas, y escasas de *Bemisia tabaci* en placas amarillas, por lo que fueron necesarios tratamientos específicos para su control. Si se trató preventivamente contra mildiu (*Peronospora parasitica*) el día 20 de diciembre, usando Antracol cobre 0,4%, y casi en las postrimerías del ciclo contra *Plutella maculipennis*, como tratamiento de choque al apreciarse algunas comeduras, la cual fue combatida con *Bacillus thuringiensis*, el 8 de enero. Además, se observaron capturas de adultos de *Lyriomiza* sp, los cuales sí pueden afectar con sus puestas la albahaca, tanto al realizar la puesta, al picar con el oviscapto, como una vez eclosionados los huevos, habiéndose apreciado las galerías de las larvas en el mesófilo de la hoja.

Debido a la época del año en que se inicia la siembra, el invernadero permaneció con la ventilación cenital abierta, y para comprobar la evolución de las condiciones ambientales en éste, se colocó un termohigrógrafo de banda, de lectura horaria y con rangos de temperatura de -10 a $+40$ °C, y una sensibilidad de ± 1 °C, y de humedad relativa de 0 a 100% con una sensibilidad de $\pm 5\%$, colocado a 1,5 m de altura en el interior de un contenedor con paredes de poliestireno perforado y orientado al norte, de acuerdo con la normativa del Instituto Nacional de Meteorología. Para complementar esta información, se situó un registrador electrónico, HOB0, dotado de sondas, térmicas, a -10 cm para observar la evolución a nivel radicular, y a 150 cm, de iluminación y de humedad relativa.

Puntualmente, y para complementar la información térmica, se fueron haciendo lecturas instantáneas de radiación, para relacionar las características de la filtrada por la cubierta del invernadero con respecto a la de aire libre; de esta manera se podría explicar la influencia de la calidad de ésta con sus posibles repercusiones en el ambiente del recinto de cultivo y los contenidos minerales hallados en las especies cultivadas, como macroelementos y microelementos, además de situarla dentro de un ciclo precisado, la determinación de clorofila, etc. Para realizar las lecturas radiométricas se utilizaron registradores cuanto-foto-radiométricos Delta Ohm, modelo HD 9021, a los que se acoplaron individualmente sondas que captaban la distintas longitudes de onda correspondientes a los espectros radiométricos diferentes; estos sensores correspondieron a iluminancia, expresada en lux; a irradiancia o radiación global, cuantificada en micro y mili watios/cm²; radiación fotosintéticamente activa, evaluada en micro E/m².s., y, radiación ultravioleta A y B, computándose, esta última en monowatios/cm². Dichas medidas se hicieron colocando los sensores radiométricos a 1,5 m de altura, en el centro del invernadero, evitando zonas de sombreado que pudieran perjudicar la precisión del dato; se procuró hacer el seguimiento en días claros sin nubosidad, y en caso de no ser posible se hizo constar el carácter de la existente.

La evolución vegetativa de las plantas fue observada en distintas fases de su desarrollo, realizando las lecturas de pequeñas magnitudes con un calibre electrónico marca Mitutoyo Digimatic Caliper Absolute, model CD 15-DC, con una sensibilidad de 0,01 mm y capacidad de conexión a un microprocesador marca Mitutoyo, modelo DP-1 HS. Para dimensiones mayores se utilizó un flexómetro con freno incorporado y sensibilidad de 5 mm.

En cuanto a las observaciones gravimétricas, se llevaron a cabo con una balanza de precisión marca Ohaus, modelo TP 400 W con una sensibilidad de 1 mg, y otra para pe-

sos mayores con capacidad de pesada de 600 g, también marca Ohaus, modelo Precisión Advances, y con sensibilidad del centígramo.

Para controlar el rendimiento agronómico de las especies a ensayar, se realizó la recolección y peso de 1 m² de superficie cultivada, con las hojas en su momento de corte. Además, para comprobar su equivalente en materia seca, biomasa, se le sometió a un proceso de secado a 65 °C en una estufa con circulación de aire de 24 a 48 horas, hasta que la materia quedó totalmente deshidratada.

Las medidas morfométricas que se establecieron en las distintas especies fueron las de: altura de la planta, número de hojas verdaderas, longitud del peciolo de hojas con tamaño definitivo y características del limbo, expresadas por su longitud y anchura. Para ello se eligieron 10 plantas representativas del conjunto y que presentaban una apariencia media del resto de plantas en el momento de la evaluación. En ciertos casos, y para comprobar la velocidad de crecimiento, se hicieron varias lecturas a lo largo del ciclo de cultivo.

Se consideró la fecha adecuada de recolección cuando las plantas se encontraron en momento de corte, independientemente de que fueran cosechadas o no, correspondiendo por lo tanto la duración del ciclo de cultivo al espacio de tiempo que existió entre la siembra y el momento de corte.

RESULTADOS

El primer ciclo de cultivo se inició el 9 de octubre de 2002, sembrando las especies siguientes: rúcula de CN seeds, pildorada, rúcula semilla desnuda, tatsoi, acedera y albahaca; todas ellas de la casa Tozer en Surrey (Inglaterra), de acuerdo con una distribución preestablecida.

En la bancada 8, en su extremo sur, se trasplantó el 10 de octubre plántula de rúcula con cepellón que había sido desarrollada en un semillero profesional tras su siembra el día 4 septiembre, pero fue eliminada poco después por problemas fitosanitarios.

La germinación en el invernadero se produjo en distintas fechas (tabla 1).

Las condiciones térmicas e higrométricas fueron normales dentro de las características medioambientales de la zona (tabla 2).

La radiación registrada presentó las diferencias lógicas entre la superficie protegida y el aire libre, pero sin mostrar anomalías importantes que pudieran afectar el comportamiento de los cultivos (tabla 3).

El volumen de agua gastado en esta fecha de siembra fue de 128,82 l/m², distribuyéndose en dos riegos abundantes, los dos primeros de 2 horas y 30 minutos, el día 11 de octubre, seguidos de 3 moderados de 35 minutos cada uno los días 12, 13 y 14, y a continuación, prácticamente a diario, el resto del ciclo con una duración de 10 minutos cada uno, hasta el 11 de noviembre.

La incidencia de plagas se hizo patente en una acusada presencia de *Bemisia tabaci* en las plantas de rúcula con cepellón, así como la existencia de mildiu en estas mismas plantas; para combatir la primera se dieron, sólo a estas plantas, un pase con metomilo al 0,2% el día 14 de octubre, mientras que, ante la sintomatología de la enfermedad, se suprimieron las plantas que la presentaban, arrancándolas y sacándolas del invernadero. Aunque para prevenir la presencia de mildiu en las plantas de semilla, se trataron el día 30 de octubre con mancozeb-40. También se dio un tratamiento general con *Bacillus thuringiensis*, al aparecer mordeduras en las hojas.

Las características vegetativas de la planta en el momento de corte en todas las especies cultivadas han sido registradas, comprobándose que su longitud total queda dentro del intervalo fijado para la modalidad de Baby leaf (tabla 4).

La duración del ciclo de cultivo de estas especies pueden considerarse como adecuadas, a excepción de la rúcula desarrollada de semilla pildorada, que fue muy irregular, y la acedera, que tampoco se recolectó porque el crecimiento que presentaba en el momento de recolección de las otras especies no era definitivo (tabla 5).

De los rendimientos obtenidos en esos ciclos de cultivo, también se hallaron sus equivalente de peso seco, siendo equivalentes algunos de ellos, aunque en peso fresco si aparecieron diferencias importantes (tabla 6).

La evolución del crecimiento de las plantas en el 2.º ciclo de cultivo en las distintas especies se observó en momentos diferentes, como en rúcula y en perejil rizado, en proximidad de la recolección y cuando presentaban el momento de corte. El resto de especies se evaluó solamente cuando estaban en momento de corte, a excepción de la albahaca, que por esas fechas, 15 de enero, y aunque la germinación fue buena, presentaba a la mayoría de las plantas aún con un par de hojas verdaderas, además de los cotiledones, y muy pocas de ellas con el segundo par; además las plantas tenían un tamaño pequeño, con algunas hojas necrosadas, aparentemente causado por las bajas temperaturas, y con el crecimiento detenido.

La duración del ciclo de cultivo mostró diferencias con respecto a las que se dieron en el primer ciclo, considerándose normales ante la variación de las condiciones medioambientales (tabla 7).

La resiembra realizada en acedera, aumentando el número de semilla por unidad de superficie, ha propiciado que el comportamiento haya sido mejor al incrementarse el número de semillas germinadas.

Se han realizado algunas valoraciones de las equivalencias de peso fresco a peso seco en las distintas especies, y en alguna de ellas en distintos momentos de su proceso de crecimiento (tabla 8).

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista técnico se puede considerar que la tecnología de cultivo empleada ha sido la adecuada, independientemente que tenga aspectos que deban ser perfeccionados.

Los resultados obtenidos pueden estimarse agronómicamente buenos, de acuerdo con los rendimientos obtenidos, lo que los mejora aún más si los relacionamos con la brevedad de ciertos ciclos de cultivo.

Cada una de las especies ensayadas ha aportado unas peculiaridades determinadas, que deberán ser contrastadas en el siguiente calendario de cultivo. Así, se ha visto que en rúcula, donde existía un potencial riesgo de contaminación por enfermedades fúngicas, y en especial de mildiu, sólo se ha detectado su presencia en algunas plantas de la primera fecha de siembra; esta misma especie, a diferencia del resto de ellas, no ha mostrado una especial aptitud para el rebrote.

Con respecto a la sensibilidad al ataque de plagas, se ha visto cierta especificidad de la albahaca para ser atacada por minadores de hoja, supuestamente el género *Lyriomiza*, tanto de larvas que hacen minas en el mesófilo de la hoja como por adultos, que causan daños con sus picaduras y obiscaptos. También se han encontrado pequeños daños, en

todas las especies en general, causados por orugas comedoras de hojas, como *Plutella maculipennis*, pero que son fácilmente controlables con *Bacillus thuringiensis*.

Aunque no ha sido estrictamente valorada la capacidad de rebrote, se deduce que podría ser una técnica cultural interesante para obtener unos rendimientos adecuados con una buena calidad comercial.

En cuanto a la capacidad germinativa de las especies, ésta se ve determinada por las condiciones ambientales en las que se desarrolla el ciclo, en especial la temperatura. Esta circunstancia se manifiesta de forma especial en albahaca. También hay cierta confirmación de que actuando sobre la densidad de siembra, incrementándola, se potencia la emergencia de plántulas en ciertas fechas de siembra y en determinadas especies, como sucede en acedera. Parece evidenciarse que el estado de tempero del suelo en el momento de la siembra puede facilitar un mayor porcentaje de presencia de plántulas, por lo que el control de la humedad del suelo propiciado por la colocación de un riego de aspersión en altura puede considerarse una práctica cultural recomendable. Todas las deducciones realizadas de la siembra y de las características germinativas de las especies estudiadas tendrían mayor verosimilitud si en todas las fechas de siembra y en todas las especies se empleara semilla del mismo lote.

La duración de los ciclos de cultivo permite articular un calendario de producción con diversas fechas de recolección. A lo largo de los meses fríos, lo que hace más relevante el valor de la cosecha producida, las condiciones ambientales en el recinto de cultivo han permitido el normal crecimiento de estas especies, mostrándose de acuerdo con las exigencias edafoclimáticas de alguna de ellas, como la rúcula, mientras que para otras han sido inferiores, lo que ha propiciado el alargamiento del ciclo de cultivo, como sucede con la albahaca y menor intensidad con el perejil rizado.

Todas las recolecciones pueden ser mecanizadas, pero para ello es necesario tener una perfecta nivelación de las mesetas y la altura adecuada para que la barra de corte pueda actuar con eficacia.

Tabla 1

CARACTERÍSTICAS DE LA GERMINACIÓN DE ESPECIES EN EL 1.º CICLO DE CULTIVO EN INVERNADERO

Especies	Fecha siembra	Fecha germinación	Observaciones
Rúcula CN desnuda.	9-10-02	15-10-02	Uniforme
Rúcula pildorada.	9-10-02	21-10-02	Escasa y difícil
Tatsoi.	9-10-02	14-10-02	Uniforme
Acedera.	9-10-02	16-10-02	Irregular
Albahaca.	9-10-02	15-10-02	Uniforme

Nota: La fecha de germinación se toma a partir del 70% de semillas germinadas.

Tabla 2

CONDICIONES TÉRMICAS E HIGROMÉTRICAS DEL PRIMER CICLO DE CULTIVO EN EL INTERIOR DEL INVERNADERO

Mes	Semana	Temperatura			Humedad relativa		
		Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media
Octubre	41	30	10	20	100	32	66
	42	30	10	20	100	50	75
	43	31	9	20	100	46	73
Noviembre	44	30	10	20	100	42	71
	45	32	9	20,5	94	34	64
	46	30	4	17	96	34	65

Nota: Datos de termohigrógrafo a 150 cm de altura.

Tabla 3

**CONDICIONES PUNTUALES DE RADIACIÓN EN INVERNADERO
Y AL AIRE LIBRE**

Fecha	Hora	Localización	Tipo de radiación				
			Iluminación (Lux)	Radiación Global (micromol.)	UVA (w/m ²)	UVB (× 10 ⁻³) W/m ²	PAR (× 10 ⁻⁶) E/m ² .1.
11-10-02	13	INV AL	68,7	–	15,58	1	14,6
			115,2	–	36,70	298	214,0
24-10-02	13	INV AL	44,0	–	9,27	4	84,6
			91,4	–	25,50	220	164,7
28-10-02	13	INV AL	68,0	615	10,50	1	138,5
			78,0	–	17,60	17	154,2
11-11-02	13	INV AL	35,6	287,5	10,11	0	76,7
			62,5	348,2	17,05	149	119,6
22-11-02	13	INV AL	35,2	236,6	7,42	0	70,9
			83,6	408,5	18,12	140	145,1

Tabla 4

**PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS EN MOMENTO DE RECOLECCIÓN
(MEDIDAS EN cm)**

Especie	Fecha recolec.	Planta		Hoja		
		Altura	N.º de hojas	Pecíolo	Longitud	Anchura
Rucula	6-11-02	11,55	5,2	5,6	6,05	2,3
Tostoi.	29-10-02	13,95	4,4	5,2	4,9	3,9
Albahaca	6-11-02	5,2	4,0	–	4,7	3,0
Acedera	–	–	–	–	–	–

Tabla 5

DURACIÓN DE LOS CICLOS DE CULTIVO

Especie	Fecha siembra	Fecha recolección	N.º días ciclo de cultivo
Tatsoi	9-10-02	5-11-02	27
Albahaca	9-10-02	8-11-02	30
Rúcula.	9-10-02	8-11-02	30
Acedera.	9-10-02	13-11-02 *	35 *

Nota: * Fecha estimativa del momento de recolección.

Tabla 6

RENDIMIENTOS Y BIOMASA DE LAS ESPECIES CULTIVADAS

Especie	Rendimiento (kg/m ²)	Biomasa (g)
Albahaca	0,665	60,8
Tatsoi	2,460	116,6
Rúcula	0,883	60,0
Acedera	0,426	40,6

Tabla 7

DURACIÓN DEL CICLO DE CULTIVO EN INVERNADERO EN LA SEGUNDA SIEMBRA

Especie	Fecha siembra	Fecha recolección	N.º días ciclo cultivo
Rúcula	3-12-02	24-01-03	52
Espinaca	3-12-02	9-01-03	37
Acedera	3-12-02	27-01-03	55
Albahaca	3-12-02	No se recolectó	- *
Perifollo	3-12-02	21-01-03	37
Perejil rizado	3-12-02	17-02-03	76

Nota: (*) Cuando se limpió la bancada el 28 de enero las plantas tenían, en general, sólo dos hojas verdaderas de pequeño tamaño.

Tabla 8

CORRESPONDENCIA DE PESO FRESCO Y PESO SECO EN LAS ESPECIES CULTIVADAS EN LA II FECHA DE SIEMBRA

Especie	Fecha		Peso fresco (g)	Peso seco (g)
	Siembra	Muestreo		
Rúcula	03-12-02	14-01-03	265,4	21,8
Acedera	03-12-02	14-01-03	198,2	15,7
Espinaca roja	03-12-02	14-01-03	237,9	18,2
Perifollo	03-12-02	14-01-03	215,4	22,8
Perejil rizado	03-12-02	17-01-03	288,2	3,6
		31-03-03	295,03	49,8