

LA SITUACIÓN DEL CULTIVO DEL PIMIENTO Y SUS PRINCIPALES PROBLEMAS FITOSANITARIOS EN EUSKADI

MIKEL OJINAGA Y SANTIAGO LARREGLA

Departamento de Producción y Protección Vegetal, NEIKER-Basque Institute for Agricultural Research and Development, Basque Research and Technology Alliance (BRTA), Parque Científico y Tecnológico de Bizkaia, P812, 48160 Derio, Spain.

mojinaga@neiker.eus; slarregla@neiker.eus

Resumen:

El pimiento, una hortaliza de creciente importancia a nivel mundial, tiene en Asia y especialmente en China a sus principales productores. España sobresale como el principal productor en Europa. Centrándose en Euskadi, los tipos varietales pimiento de Gernika y guindilla de Ibarra resaltan por su arraigo regional. Sin embargo, se ha registrado una reducción en la superficie de cultivo, con especial incidencia en Bizkaia. El trabajo también aborda los usos culinarios, las variedades cultivadas y el sistema de cultivo de los principales tipos varietales de pimiento cultivados en Euskadi. Entre los desafíos fitosanitarios, las enfermedades de suelo como *Phytophthora* spp y *Verticillium dahliae*, así como las virosis, predominan. Los Tobamovirus y el tomato spotted wilt virus (TSWV) son los principales virus en invernaderos, mientras que el potato virus Y (PVY) y el cucumber mosaic virus (CMV) afectan a los cultivos al aire libre en la región.

Palabras clave: *Capsicum annuum*, variedades locales, enfermedades suelo, virus, indicación geográfica protegida, denominación de origen, País Vasco.

PIPERRAREN LABORANTZAREN EGOERA ETA ARAZO FITOSANITARIO NAGUSIAK EUSKADIN

Laburpena:

Piperrak, mundu mailan gero eta garrantzi handiagoa duen barazkiak, Asian eta bereziki Txinan ditu ekoizle nagusiak. Europa mailan Espainia da ekoizle nagusia. Euskadiri dagokionez, Gernikako piperra eta Ibarako pipermina nabarmentzen dira, eskualdean errotuta daudelako. Hala ere, laborantza-azalerak behera egin du azken urteetan, bereziki

Bizkaian. Euskadin landatutako piper mota nagusien sukaldaritzako erabilerak, landutako barietateak eta laborantza-sistema ere lantzen ditu lan honek. Erronka fitosanitarioen artean, *Phytophthora* spp. eta *Verticillium dahliae* bezalako lurzoruko gaixotasunak eta birosiak dira nagusi. Tobamobirusak eta tomato spotted wilt virus (TSWV) dira negutegietako birus nagusiak; potato virus Y (PVY) eta cucumber mosaic virus (CMV), berriz, aire zabaleko laboreei eragiten diete eskualdean.

Hitz gakoak: *Capsicum annuum*, bertako barietateak, lurzoruko gaixotasunak, birosiak, adierazpen geografiko babestua, jatorri deitura, Euskal Herria.

THE SITUATION OF PEPPER CROP AND ITS MAIN PHYTOSANITARY PROBLEMS IN THE BASQUE COUNTRY

Abstract.

Pepper, a vegetable of growing importance worldwide, has its main producers in Asia and especially China. Spain stands out as the main producer in Europe. Focusing on Euskadi, the varietal types of Gernika pepper and Ibarra chili pepper stand out for their regional rootedness. However, a reduction in the cultivated area has been recorded, with special incidence in Bizkaia. The work also addresses the culinary uses, the cultivated varieties and the cultivation system of the main varietal types of pepper grown in Euskadi. Among the phytosanitary challenges, soil diseases such as *Phytophthora* spp. and *Verticillium dahliae*, as well as viruses, predominate. Tobamovirus and tomato spotted wilt virus (TSWV) are the main viruses in greenhouses, while potato virus Y (PVY) and cucumber mosaic virus (CMV) affect open-field crops in the region.

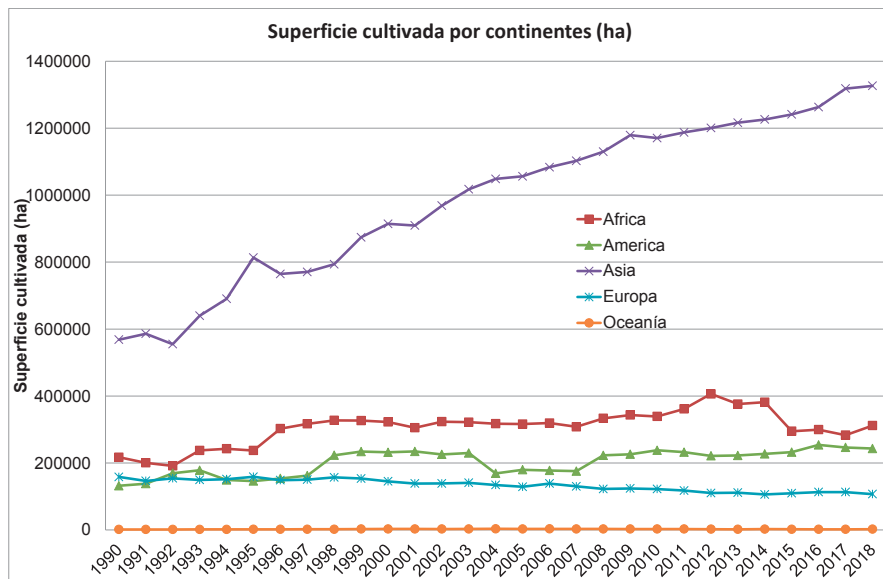
Key words: *Capsicum annuum*, landraces, soil diseases, viruses, protected geographical indication, designation of origin, Basque Country.

1. Situación del cultivo de pimiento en el Mundo y España

1.1 Cultivo de pimiento en el Mundo

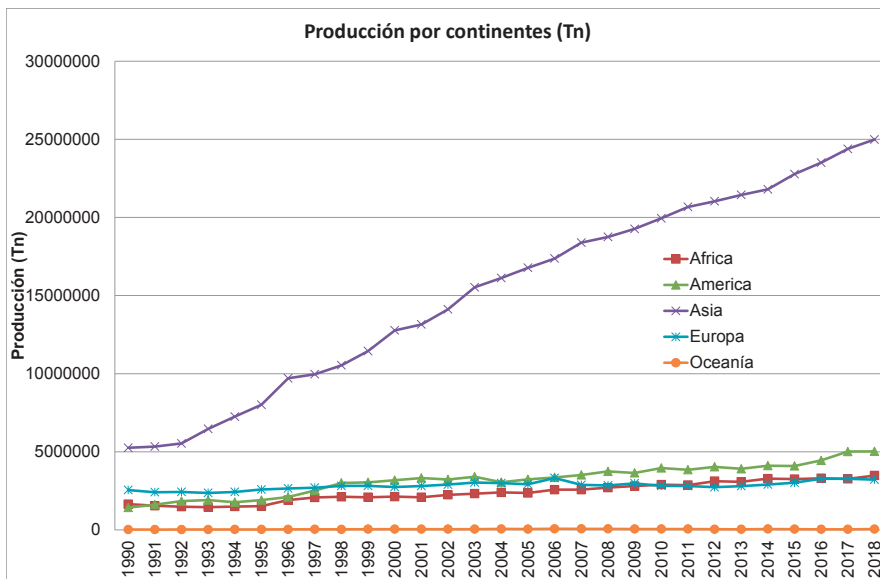
El cultivo de pimientos picantes y dulces (*Capsicum* spp.) es uno de los cultivos de hortalizas y de especias más importantes actualmente a escala global (Gniffke et al. 2013), con una superficie cultivada de pimiento en todo el mundo que superó los 2 millones de ha y más de 36,2 millones de toneladas cosechadas en 2021 (Faostat, 2021). El continente asiático, con un 66,6% del área cultivada, lideró la producción mundial, seguido por África y América con un 15,7% y 12,2%, respectivamente (Figura 1). En el mismo año, en el continente Europeo se cultivaron 106.904 ha, representando el 5,4% de la superficie mundial cultivada. En Oceanía solo se cultivó el 0,1% de la superficie global de pimiento (Faostat, 2020).

Figura 1.



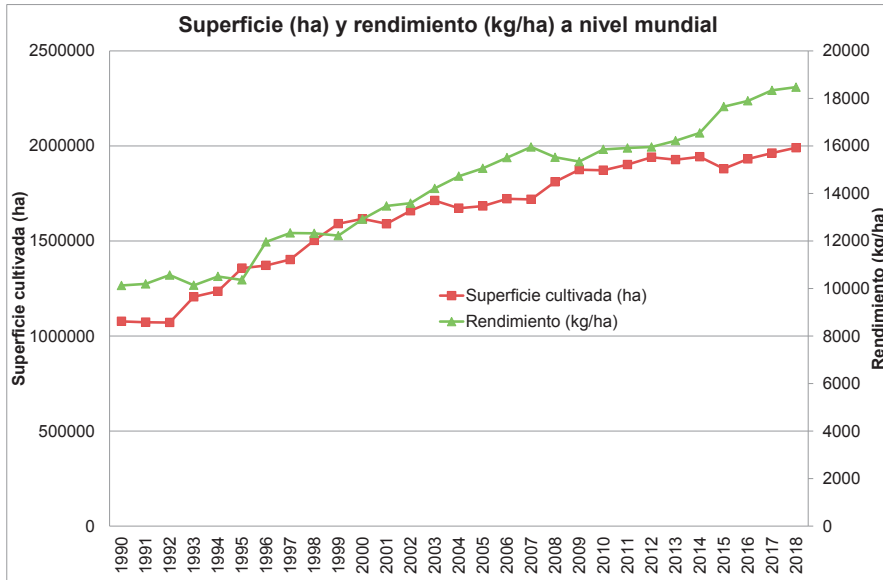
La producción de pimienta a nivel mundial rondó los 37 millones de toneladas en 2018 (Figura 2), perteneciendo el 68% de la producción al continente asiático y siguiéndole a gran distancia América (13,7%) y África (9,5%). La producción Europea de pimienta en 2018 fue de 3,2 millones de toneladas, representando el 8,8% de la producción global. Oceanía contribuyó en el 0,1% de la producción mundial.

Figura 2.



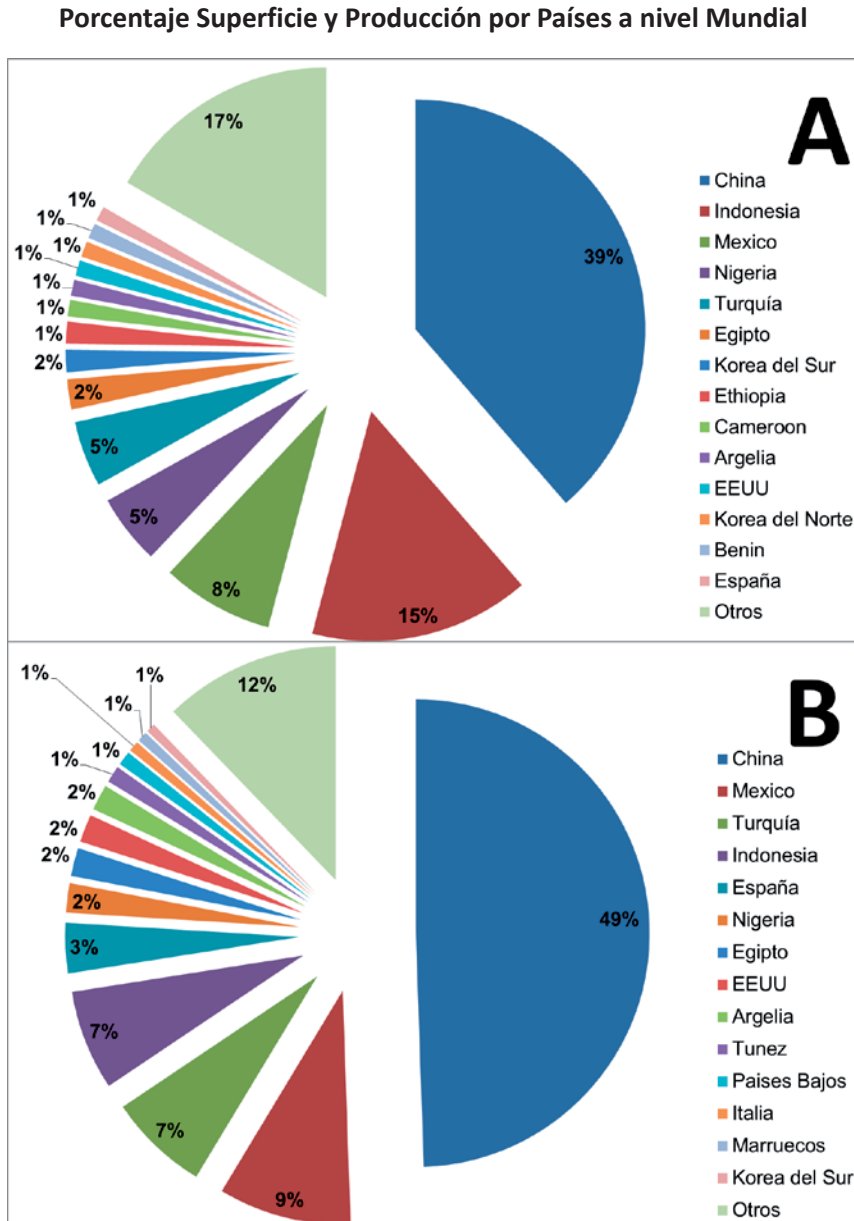
La producción mundial de pimienta tuvo un crecimiento constante durante las últimas 3 décadas, siendo las causas principales las nuevas áreas cultivadas en Asia (Figura 1 y Figura 2), así como el incremento del rendimiento que se produjo a nivel global (Figura 3).

Figura 3.



El mayor productor de pimienta en el mundo en 2018 fue China, ocupando el 39% de la superficie global cultivada (769.078 ha) y el 49% de la producción mundial (Figura 4) con más de 18 millones de toneladas. Indonesia fue el segundo país en cuanto a superficie cultivada de pimienta (15%) y le siguieron México (8%), Nigeria (5%) y Turquía (5%). En cuanto a producción, México ocupó el segundo lugar con el 9% de la producción mundial y le siguieron Turquía (7%) e Indonesia (7%).

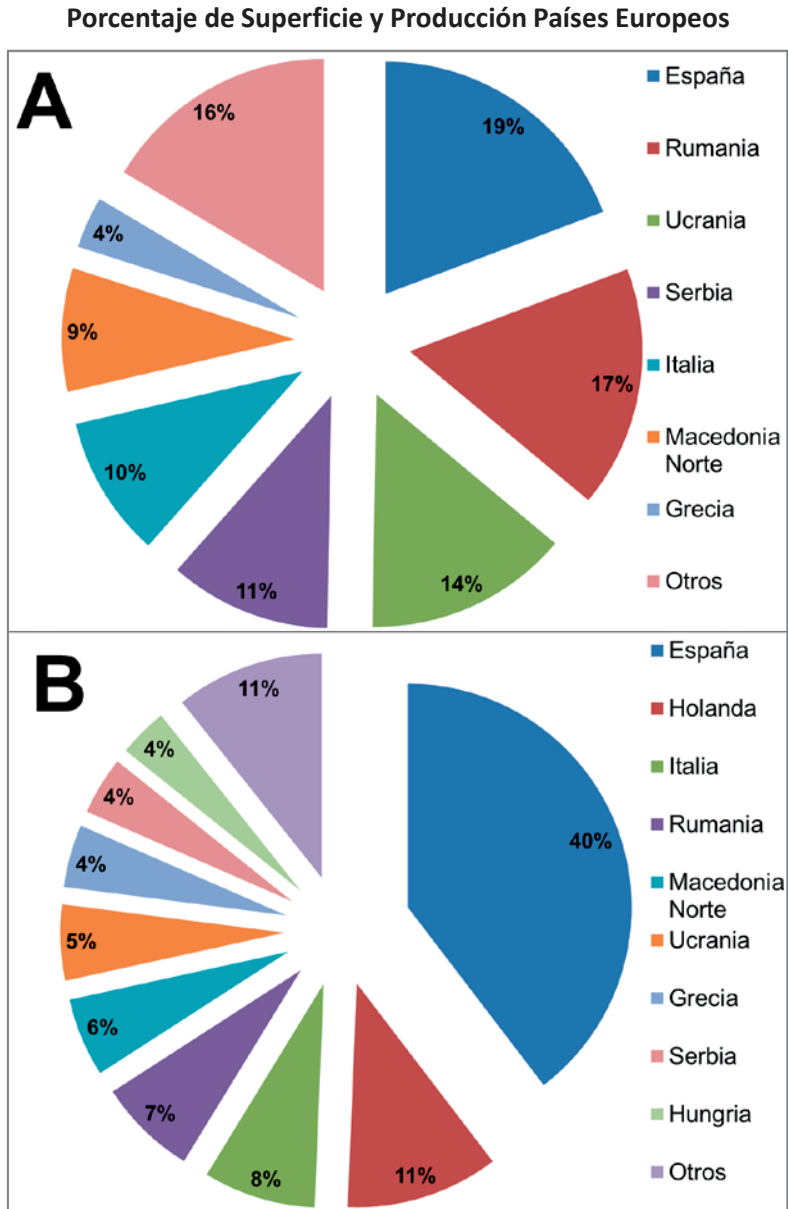
Figura 4.



España en 2018 ocupaba el 1% (20.580 ha) de la superficie cultivada de pimienta en el mundo, sin embargo, era el quinto mayor productor de pimienta del mundo (3%), produciendo casi 1,3 millones de toneladas, hecho relacionado con el elevado rendimiento de los cultivos intensivos protegidos del sureste del país (Almería y Murcia). En 2018 España era el mayor

productor de pimiento de Europa, representando el 19% de la superficie cultivada y el 40% de la producción Europea (Figura 5). En cuanto a la superficie cultivada le seguían Rumanía (17%) y Ucrania (14%). El segundo mayor productor de Europa fue Países Bajos con un 11% de la producción y le siguieron Italia (8%) y Rumanía (7%).

Figura 5.

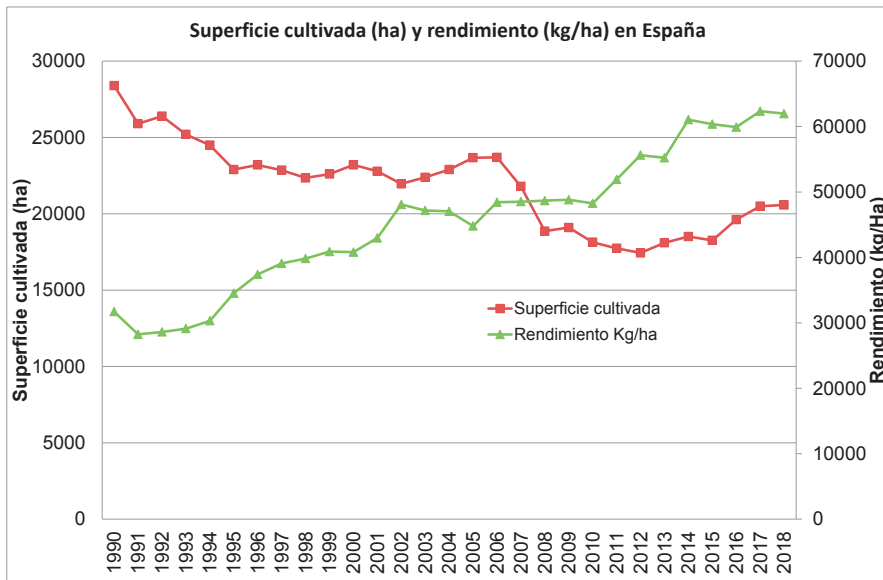


Destaca el rendimiento que se obtiene en los Países Bajos, respecto a los demás países del continente, logrando rendimientos medios de casi 271.000 kg/ha, mientras que España obtuvo rendimientos medios de 62.000 kg/ha. Es decir, en 2018 los Países Bajos produjeron 4,37 veces lo que produjo España por superficie cultivada. Esta diferencia en el rendimiento del cultivo se debe a la gran tecnificación del cultivo que disponen en este país.

1.2 Cultivo de pimiento en España

La superficie cultivada de pimiento en España tuvo una reducción considerable desde el año 1990 hasta 2012 (Figura 6), perdiéndose en este periodo 11.000 ha. Sin embargo, a partir de 2012 se observó un cambio de tendencia y la superficie cultivada de pimiento creció hasta 2018. Mientras que en 1990 se cultivaban 28.400 ha, en 2018 se cultivaron 20.580 ha (casi 8.000 ha menos). No obstante, el rendimiento del cultivo no ha parado de crecer en las tres últimas décadas en España. Si en 1991 se obtuvo un rendimiento medio de 28.400 kg/ha, en 2018 se obtuvo un rendimiento de más del doble (61.975 kg/ha).

Figura 6.



La producción de pimiento en España representó en 2018 el 8,5% del total de la producción de hortalizas, situándose por detrás del tomate, que representa el 31,8% e igualado con la cebolla. Le siguen de cerca la sandía (7,3%) y la lechuga (6,2%) (Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, 2018).

Las principales comunidades autónomas productoras de pimiento son Andalucía y Murcia representando el 65,6% y el 12,9% respectivamente de las producciones a escala estatal (Tabla 1). Tras estas Comunidades autónomas, en orden de importancia están Galicia,

Valencia, Castilla la Mancha, Extremadura, Navarra y Canarias. Las Comunidades Autónomas citadas, según los datos del 2018, representaban el 98% de la producción de pimiento del Estado. En España en 2018 se produjeron 147 ha de pimiento en seco (0,7%), 6.792 ha al aire libre con regadío (33,3%) y 13.460 ha en invernadero (66%). Los rendimientos fueron de 6.603 kg/ha, 36.379 kg/ha y 76.053 kg/ha para cada sistema de cultivo, respectivamente. A pesar de los bajos rendimientos obtenidos en Euskadi, que presenta el 1% de la superficie cultivada y el 0,2% de la producción estatal, el cultivo de pimiento cuenta con mucho arraigo a nivel cultural, gastronómico y de cultivo, gracias a la existencia de variedades propias muy valoradas localmente por su elevada calidad organoléptica y distintas características, lo que ha posibilitado la creación de distintivos especiales de origen y calidad que permiten diferenciar el producto y comercializarlo a precios más elevados.

Tabla 1. Análisis por Comunidades Autónomas de superficie, rendimiento y producción del cultivo de pimiento para el año 2018. Fuente: Anuario de Estadística Agraria, 2018.

Comunidades Autónomas	Superficie (ha)				Rendimiento (kg/ha)			Producción (toneladas)
	Secano	Regadío		Total	Secano	Regadío		
		Aire libre	Protegido			Aire libre	Protegido	
Galicia	–	562	628	1.190	–	52.949	61.690	68.499
Asturias	50	20	–	70	8.000	15.000	–	700
Cantabria	1	5	1	7	12.000	12.600	50.400	126
Euskadi	68	107	38	213	5.559	12.513	29.053	2.821
Navarra	–	971	29	1.000	–	29.400	35.000	29.562
La Rioja	–	198	3	201	–	29.000	41.000	5.865
Aragón	–	135	3	138	–	15.719	47.000	2.263
Cataluña	2	208	46	256	4.600	21.826	41.555	6.461
Baleares	–	75	36	111	–	22.800	41.000	3.187
Castilla León	–	104	12	116	–	16.733	29.708	2.097
Madrid	–	12	2	14	–	27.000	50.000	424
Castilla Mancha	17	972	1	990	5.529	41.648	48.000	40.624
C. Valenciana	–	444	386	830	–	39.086	105.537	58.092
Murcia	–	281	1.268	1.549	–	78.194	112.000	163.989
Extremadura	–	784	12	796	–	40.842	200.800	34.430
Andalucía	6	1.851	10.799	12.656	8.667	30.522	72.025	834.336
Canarias	3	63	196	262	8.500	40.883	79.865	18.245
España	147	6.792	13.460	20.399	6.603	36.379	76.053	1.271.721

Los sistemas de cultivo empleados en España son muy variados, así como los destinos de la producción (en fresco, industria conservera y obtención de pimentón). Aunque sea una generalización bastante amplia, podría decirse que la producción para consumo en fresco que se exporta a Europa (tipos Lamuyo y California) suele concentrarse en la franja litoral mediterránea, en sistemas de cultivo protegido. Para la obtención de pimentón se ha cultivado tradicionalmente en regadío al aire libre en Murcia y Extremadura, aunque se ha comenzado a extender por Albacete. La producción destinada a la industria conservera se ha situado en Aragón, Navarra y La Rioja.

En 2017, las 20.300 ha de pimiento produjeron 1,27 millones de toneladas y se estima que tuvieron un valor de mercado de unos 1.000 millones de euros, ya que se vendió a 0,79 €/kg. El precio medio percibido por los agricultores entre los años 2007 y 2017 fue de 0,76 €/kg. Este valor ha oscilado en este periodo entre 0,61€/kg (año 2012) y 0,91 €/kg (año 2015) (Anuario de Estadística Agraria, 2018).

Además, el Anuario de Estadística agraria de 2018 ofrece información sobre el cultivo de guindilla (Tabla 2) y en él se observa que Navarra fue la comunidad autónoma que más guindilla produjo a nivel estatal (52,4%) y que le seguían Andalucía (19,8%) y Euskadi (11,5%). En España se produjeron 11 ha en condiciones de secano (6,1%), 160 ha al aire libre con regadío (89,4%) y 8 ha en protegido con regadío (4,5%). Los rendimientos fueron de 4.468 kg/ha, 20.765 kg/ha y 34.000 kg/ha respectivamente para cada sistema de cultivo.

Tabla 2. Análisis por Comunidades Autónomas de superficie, rendimiento y producción del cultivo de guindilla el año 2018 en diferentes sistemas de cultivo. FUENTE: Anuario de Estadística Agraria, 2018.

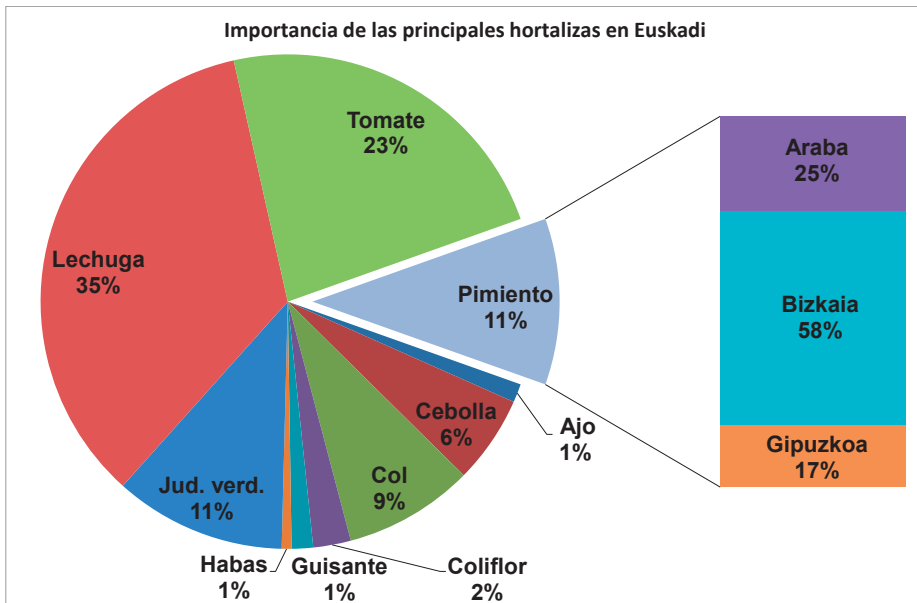
Comunidades Autónomas	Superficie (ha)			Total	Rendimiento (kg/ha)			Producción (toneladas)
	Secano	Regadío			Secano	Regadío		
		Aire libre	Protegido			Aire libre	Protegido	
Euskadi	11	21	2	34	4.468	14.379	36.000	423
Navarra	–	61	5	66	–	28.000	35.000	1.883
La Rioja	–	5	–	5	–	10.800	–	54
Aragón	–	2	–	2	–	20.952	–	42
Cataluña	–	11	–	11	–	12.909	–	142
Baleares	–	1	–	1	–	18.000	–	18
Extremadura	–	9	–	9	–	14.000	–	126
Andalucía	–	26	–	26	–	26.558	–	691
Canarias	–	24	1	25	–	10.000	25.000	265
España	11	160	8	179	4.468	20.765	34.000	3.644

2. Situación del cultivo de pimiento en Euskadi

2.1 Importancia relativa, sistemas de cultivo y distintivos de calidad en Euskadi

Los principales cultivos de hortalizas en Euskadi son: lechuga, tomate, judía verde y pimiento. En 2018 se produjeron 9.052 toneladas de lechuga (35%), casi 6.000 toneladas de tomate (23%), 2.900 toneladas de judía verde (11%) y 2.821 toneladas de pimiento (11%) (Figura 7). En los últimos años se ha producido una drástica caída en la producción de pimiento y ha perdido el tercer lugar que venía albergando durante la última década. Esta bajada de producción podría estar relacionada con la jubilación de algunos agricultores y la falta de relevo generacional (Alberdi-Collantes, 2017; 2023), así como con los cambios en los hábitos alimenticios (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2022).

Figura 7.



El sector hortícola vasco se caracteriza por la pequeña superficie dedicada al cultivo de hortalizas y el reducido tamaño de las explotaciones, factores que limitan su competitividad y exigen la implementación de estrategias de mercado distintas a la producción a gran escala para competir con precios bajos. En este contexto, la adopción de certificaciones de calidad para los productos agrarios, como Euskal Baserri y Eusko Label, emerge como una estrategia prometedora para aquellas explotaciones que, al no poder incrementar su capacidad productiva, se enfocan en la producción de un producto con características especiales de origen y calidad (Alberdi-Collantes, 2002). El objetivo es incrementar el valor añadido del producto, facilitando su venta a los consumidores locales.

Euskal Baserri es un distintivo que trata de garantizar el origen y calidad de las hortalizas de Euskadi y está pensado para que los consumidores identifiquen fácilmente los géneros ofertados por los horticultores. Con el objeto de desarrollar aún más este tipo de producciones y aprovechando la demanda que tienen en el mercado, se optó por desarrollar certificados de calidad, con su propio sistema de control, diferenciación y garantía de calidad (entidad certificadora HAZI) mediante la marca Eusko Label. Los objetivos de la marca Eusko Label son proporcionar a los consumidores un medio que les permita distinguir los productos cuya calidad supera la media general dentro del conjunto de la oferta alimentaria; y por otro, que los agricultores de productos agroalimentarios de alta calidad puedan disponer de elementos distintivos que les permitan destacarse del anonimato.

Actualmente, seis productos hortícolas están regulados por un sello de calidad: la Guindilla de Ibarra, el Pimiento de Gernika, el Tomate, la Patata de Álava y las Legumbres de Euskadi (Alubia de Tolosa, Alubia Pinta Alavesa, Alubia Arrocinca Alavesa, y Garbanzo de Álava) (HAZI 2023). La estrategia de estos productores consiste en enfocarse en la calidad y singularidad de sus productos, en lugar de la cantidad producida, creando un valor añadido que los distingue en el mercado (Alberdi Collantes, 2002).

Los sistemas de producción de hortalizas en Euskadi varían en función del tipo de parcela, la orografía y el clima, los cuales están intrínsecamente vinculados a cada territorio (Tabla 3). En este contexto, se distinguen tres sistemas de cultivo principales: al aire libre en seco, al aire libre con regadío y protegido con regadío. En Araba, donde las parcelas son más extensas y llanas, el 87,7% de la producción de hortalizas se realiza al aire libre con regadío. Este sistema se utiliza principalmente para el cultivo de lechuga (106 ha), judía verde (77 ha), tomate (55 ha), brócoli (49 ha), puerro (46 ha) y pimiento (45 ha). En contraposición, en Bizkaia y Gipuzkoa, con un clima atlántico y una orografía más abrupta, y con parcelas de menor extensión, más de la mitad de la superficie destinada a hortalizas se cultiva en seco, representando el 52,2% en Bizkaia y el 54,7% en Gipuzkoa. El cultivo al aire libre con regadío se practica en el 35,4% y el 32,4% de la superficie en Bizkaia y Gipuzkoa respectivamente, mientras que el cultivo protegido con regadío se realiza en el 12,4% y 12,9% de la superficie, respectivamente. En estas provincias, más del 85% de la producción de hortalizas se lleva a cabo en huertas al aire libre, destacándose los cultivos de lechuga (215 ha), puerro (175 ha), judía verde (171 ha), tomate (166 ha) y pimiento (136 ha). Sin embargo, la mayor parte de la producción proviene de invernaderos, en los que se cultivan principalmente lechuga (75 ha), tomate (63 ha), pimiento (32 ha), judía verde (19 ha) y acelga (15 ha), (Anuario de Estadística Agraria de 2018).

Tabla 3. Análisis provincial del porcentaje de la superficie de hortalizas cultivada según sistemas de cultivo en cada provincia de Euskadi. FUENTE: Anuario de Estadística Agraria, 2018.

Provincias	Secano	Regadío	
		Al aire libre	Protegido
Araba	2,9	87,7	9,3
Gipuzkoa	54,7	32,4	12,9
Bizkaia	52,2	35,4	12,4
Euskadi	40,3	47,9	11,8

La producción de pimiento en Euskadi ha experimentado dos descensos significativos en los periodos 1999-2003 y 2016-2018 (Figura 8 y Figura 9). En ambos casos el descenso se produjo en Bizkaia. Si bien en 1999 Bizkaia representaba el 78,3% de la producción autonómica, en 2018 su contribución se redujo al 57,9%. En cuanto a los rendimientos medios obtenidos en Euskadi, se observa una ligera tendencia al alza desde 1994, con una producción de casi 12.000 kg/ha, llegando a su punto máximo en 2016 con 17.600 kg/ha. No obstante, a partir del 2016 los rendimientos comenzaron a mostrar una tendencia decreciente, y en 2018 se registraron rendimientos de 13.800 kg/ha.

Figura 8.

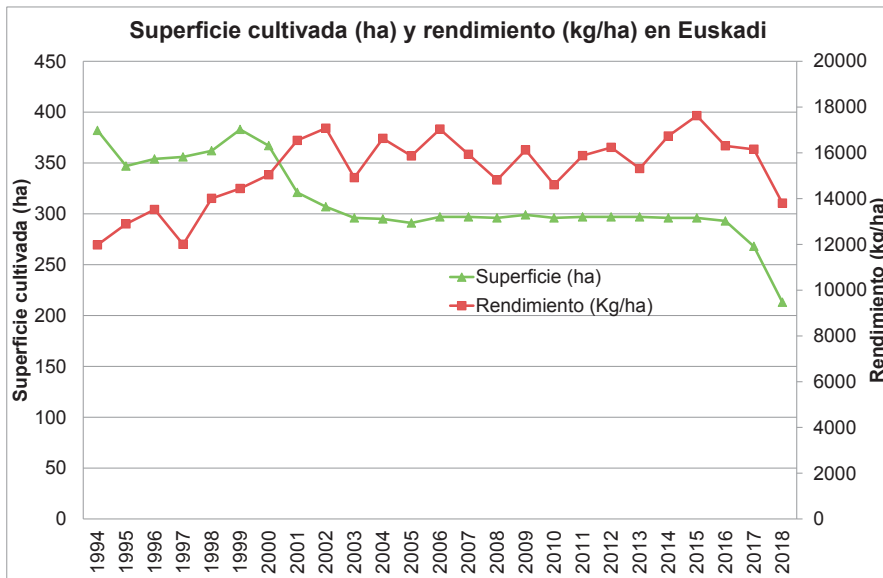
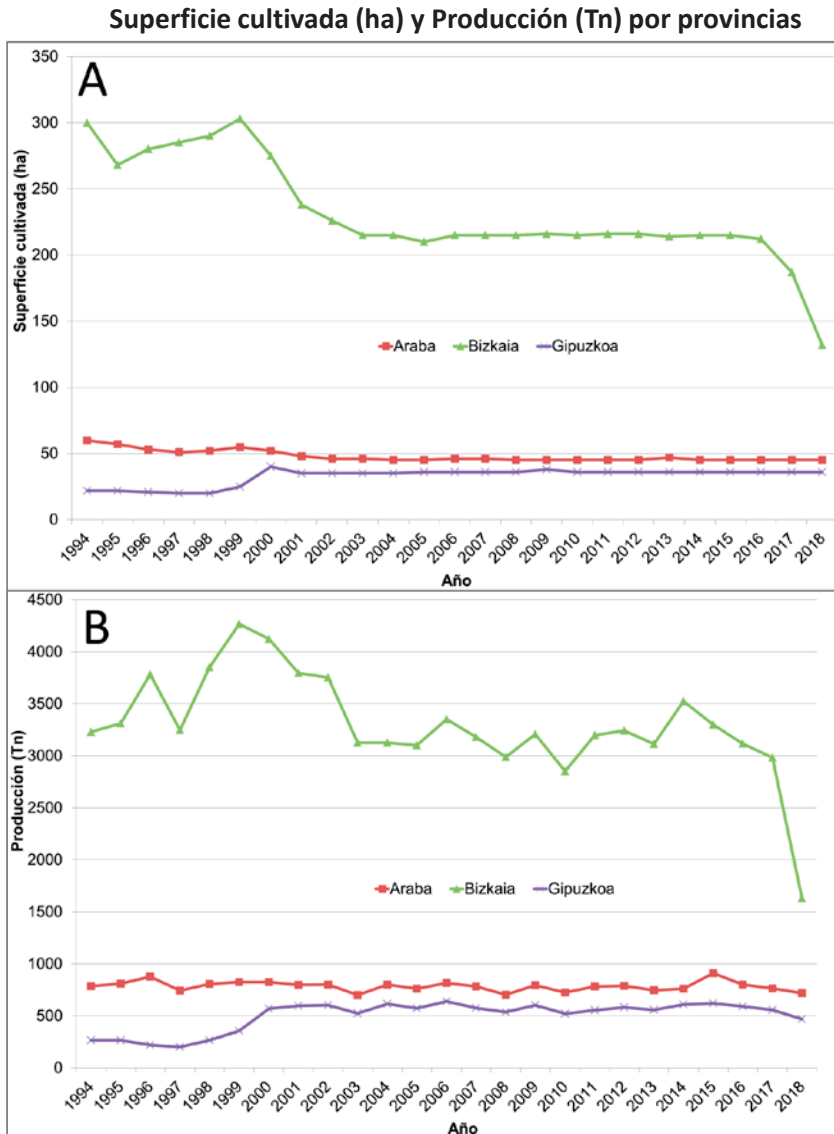


Figura 9.



La mayor producción de Pimiento en Euskadi en 2018 se realizó en Bizkaia, donde se cultivaron 132 ha (62% de la superficie cultivada) y se produjeron 1.632 toneladas, que representaron el 58% de la producción de pimiento en la comunidad autónoma (Tabla 4). En Araba se obtuvo el 25% de la producción de pimiento y en Gipuzkoa el 17% restante. Por otro lado, la provincia más productora de guindilla fue Gipuzkoa donde se cultivaron 20 ha (54%) y se produjeron 240 toneladas, que representaron el 56% de la producción a escala

autonómica. Le siguieron Bizkaia y Araba produciendo el 39% y 5% respectivamente.

Tabla 4. Análisis por provincias de la comunidad autónoma de Euskadi en cuanto a superficie, rendimiento y producción del cultivo de pimiento y de guindilla el año 2018 en diferentes sistemas de cultivo. Fuente: Anuario de Estadística Agraria, 2018.

Cultivo	Provincia	Superficie (ha)				Rendimiento (kg/ha)			Producción (toneladas)
		Secano	Regadío		Total	Secano	Regadío		
			Aire libre	Protegido			Aire libre	Protegido	
Pimiento	Araba	–	39	6	45	–	12.780	37.000	720
	Gipuzkoa	10	19	7	36	5.900	12.000	26.000	469
	Bizkaia	58	49	25	132	5.500	12.500	28.000	1.632
	Euskadi	68	107	38	213	5.559	12.513	29.053	2.821
Guindilla	Araba	–	3	–	3	–	7.800	–	23
	Gipuzkoa	5	15	–	20	5.000	14.300	–	240
	Bizkaia	7	5	2	14	3.645	13.500	36.000	165
	Euskadi	12	23	2	37	4.210	13.278	36.000	428

De acuerdo con los datos proporcionados por la entidad certificadora HAZI, entre 2013 y 2019, se produjo un notable descenso en la superficie cultivada de pimiento tipo Gernika (Tabla 5). Esta disminución ha tenido un impacto significativo en la producción de este tipo de pimiento. Aunque las producciones de pimiento en Eusko Label (EL) se mantuvieron estables en 2019, hubo una disminución drástica en la producción bajo el distintivo Euskal Baserri. Desde 2013 hasta 2019, los precios tanto de Euskal Baserri como de Gernikako Piperra presentaron una tendencia ascendente. Los precios medios de Euskal Baserri variaron entre 1,30-1,66 €/docena, mientras que los precios de Gernikako Piperra oscilaron entre 1,98-2,32 €/docena. A pesar de que el número de envasadores de Gernikako Piperra se mantuvo constante, hubo una reducción de productores a partir de 2013, lo que podría explicar la disminución de la superficie cultivada y de la producción de pimiento en este periodo. Este descenso en el número de productores puede relacionarse con la falta de relevo generacional (Alberdi-Collantes 2017, 2023), ya comentada inicialmente, y también con la disminución de la rentabilidad de las explotaciones ocasionada por una evolución ascendente de los problemas fitosanitarios en el cultivo (Larregla et al. 2008b, 2010, 2016b; Gandariasbeitia et al. 2019; Ojinaga et al. 2020, 2022).

Tabla 5. Evolución del número de productores, envasadores, superficie cultivada, producciones y precios del cultivo de pimiento tipo Gernika registrados en las certificaciones de Gernikako piperra Eusko label (EL) y Euskal Baserri (EB) entre los años 2013 y 2019 (Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por HAZI, 2020).

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Productores EL	29	26	22	22	24	25	25
Envasadores EL	9	9	8	7	9	8	9
Superficies EL (ha)	8,86	8,20	6,78	5,32	6,97	6,97	6,03
Superficies Pimiento (ha)	10,10	9,62	7,92	5,91	7,84	7,52	7,53
Doc. envasadas EB	372.581	435.097	334.097	398.791	467.837	479.688	292.878
Precio EB (€/docena)	1,30	1,16	1,17	1,40	1,23	1,41	1,66
Doc. envasadas EL	201.942	223.397	195.686	216.408	194.838	166.564	212.284
Precio EL (€/docena)	1,99	1,98	2,10	2,23	2,24	2,11	2,32
Total docenas (EB+EL)	574.523	658.494	529.783	615.199	662.675	646.252	505.162

Los productores de guindilla en Euskadi (Tabla 6) producen sobre todo guindilla Ibarrao piparra certificada con calidad Eusko Label (EL). En el año 2019 hubo 25 productores de Ibarrao piparra (EL) y 7 de Euskal Baserri (EB), que cultivaron casi 30 ha de guindilla. En 2018 y 2019 se registró una disminución en la producción de guindillas en comparación con los dos años anteriores. Este producto tiene una alta demanda, por lo que esta disminución podría estar relacionada con los problemas fitosanitarios que han afectado a las últimas cosechas. Es un producto con gran valor añadido y gran parte de la cosecha se destina a encurtido. Los precios de los botes en diferentes formatos se mantuvieron más o menos estables entre 2013 y 2019, en contraposición al incremento del coste de los insumos para el agricultor, y la consiguiente reducción en el tiempo de la rentabilidad económica obtenida al producto.

Según datos proporcionados por la asociación de horticultores de Gipuzkoa (Arizmendi 2020) el precio percibido por los agricultores en las envasadoras fue de 2,8 €/kg el año 2018 y de 3 €/kg el año 2019. Esta subida fue debida a la bajada de producción asociada a los problemas fitosanitarios. Un productor que a su vez envasaba la guindilla, en 2010 pagaba 2,7 €/kg. Esto indica que el precio se ha mantenido durante la última década, subiendo los precios en los últimos años.

Tabla 6. Evolución del número de productores, envasadores, superficie cultivada, producciones y precios del cultivo de guindilla de Ibarra registrados en las denominaciones de Ibarra piparra Eusko Label (EL) y Euskal Baserri (EB) entre los años 2013 y 2019. (Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por HAZI, 2020).

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Productores EL	30	30	27	26	26	27	25
Productores EB	-	-	4	8	8	10	7
Superficie EL (ha)	23,99	21,95	22,60	24,68	30,11	23,84	28,54
Superficie EB (ha)	-	-	0,73	1,47	1,50	0,72	1,13
PVP 212 mL* (€)	3,98	3,87	3,66	3,84	3,85	3,94	3,92
PVP 370 mL (€)	4,57	4,67	4,74	4,61	4,36	4,51	4,83
PVP 446 mL (€)	4,81	4,82	4,86	4,71	4,35	4,66	4,60
Kg entregados EL	181.418	237.160	257.630	302.472	300.217	252.533	278.945
Kg envasados EB	7.817	16.758	17.607	19.917	26.672	14.658	7.342
Total kg (EB+EL)	189.235	253.918	275.237	322.389	326.889	267.191	286.287

*mL se refiere al volumen en mililitros que contienen los botes de guindilla encurtida.

3. Tipos de pimiento cultivados en Euskadi

El uso, conservación, selección y mejora de variedades autóctonas adquieren importancia cuando se destinan a mercados locales, donde estos productos son muy valorados. De esta manera, se pueden obtener cultivos competitivos en comparación con otras variedades comerciales o con hortalizas de otras regiones, incluso si esto implica una disminución en la producción unitaria. Esta estrategia ensalza la calidad y la especificidad de los productos locales, reforzando su posición en el mercado frente a la competencia (Mancho, 1988).

Los dos principales tipos varietales de pimiento que se cultivan en Euskadi son el de Gernika y la guindilla de Ibarra (Mancho 1988; Nuez-Viñals et al., 1996; Mantxo et al., 1998). Estos dos tipos varietales tienen un gran prestigio en el mercado local, ya que disponen de características organolépticas muy apreciadas por determinados grupos de consumidores sensibles a la calidad del producto, a un sistema de producción tradicional y a producto local.

El Pimiento de Gernika se encuentra amparado por la Denominación de Origen Protegida desde el 2007 y por la Indicación Geográfica Protegida de la Unión Europea desde finales del 2010 (Euskadi, 2015a). Por el contrario, la Guindilla de Ibarra no posee denominación de origen, aunque se encuentra amparada bajo el certificado de Calidad Alimentaria Eusko Label, certificado por HAZI desde octubre de 1997 (Euskadi, 2015b). El tercer pimiento en importancia es el de asar de Bizkaia (Larregla et al., 2008a), que no está amparado bajo denominaciones de origen ni de calidad y que está asociado a la provincia de Bizkaia. Además, hay otras variedades tradicionales en Euskadi que se cultivan en menor medida

y que están asociadas a una producción y consumo muy local y de autoconsumo. En este grupo están el morrón de Loiola y el pimiento corigero.

3.1 Pimiento de Gernika

El Pimiento de Gernika es el tipo varietal más cultivado en Euskadi. Su fruto se parece mucho al tipo varietal “dulce italiano” o “cristal”, pero tiene la piel más dura en maduración, carne menos gruesa, color rojo intenso en maduración y posee una mayor capacidad de reflorcer. La planta tiene un porte medio-alto y un ciclo precoz. Los frutos son del tipo B3-B4 en la clasificación de Pochard (1966), son péndulos y pesan en torno a 40 gramos en el estado de fruto maduro (Larregla et al. 2007). Además, es una variedad que puede ser picante debido a la capsicina presente en los frutos. La cantidad de este alcaloide viene determinada por la genética de la variedad y por el ambiente, pudiendo aumentar cuando la planta se encuentra expuesta a algún tipo de estrés ambiental (elevada temperatura, baja higrometría y déficit de riego).

El pimiento de Gernika se produce principalmente en la provincia de Bizkaia, donde este producto es especialmente apreciado y reconocido. Esta variedad se cultiva a nivel profesional en invernaderos, y a nivel de autoconsumo en pequeñas huertas al aire libre. Este pimiento es también conocido por los nombres de “Choricero”, “del País” o “Gernikako piperra”.

El pimiento de Gernika suele ser cultivado en diferentes sistemas de cultivo como son aire libre, invernadero en suelo e invernadero hidropónico.

La plantación al aire libre se suele realizar a mediados de mayo, con una densidad de cultivo de 3 plantas/m², disponiendo éstas en líneas sencillas, muchas veces colocando 2 plantas en cada golpe. Las primeras cosechas se suelen dar a principios de julio y el cultivo suele durar hasta finales de septiembre.

Sin embargo, en invernaderos en suelo la plantación se suele realizar al principio de la primavera (mediados de marzo - principios de abril) y el ciclo del cultivo suele durar hasta octubre-noviembre, con una densidad de plantación de 3,5 plantas/m². Se suele utilizar acolchado plástico negro de polietileno (400 galgas) para controlar la flora adventicia. El riego suele ser por goteo y puede estar acompañado de fertirrigación (consistente en la aplicación de solución nutritiva o agua de riego con abonos disueltos).

En cuanto a los invernaderos hidropónicos, se suelen realizar dos ciclos cortos al año, de enero a finales de julio (apoyando el inicio de cultivo con calefacción) y de agosto a diciembre. Un cultivo hidropónico es un sistema en el que las raíces de la planta se encuentran fuera del suelo y crecen en un medio o material denominado sustrato, dentro de un contenedor (saco de plástico o maceta), al que se aporta la solución nutritiva mediante el sistema de riego. Aquellos invernaderos que no disponen de sistemas de calefacción suelen optar por un ciclo de cultivo más largo (mediados de marzo - noviembre). La plantación se

realiza en sacos que contienen un sustrato que puede ser lana de roca, perlita o fibra de coco mayoritariamente. Se estima que la distribución de la superficie de cultivo entre estos sustratos es similar. Las tablas de lana de roca se suelen reutilizar durante dos ciclos, y los sacos de perlita durante 3 y hasta 5 años, lo que equivale a 6-10 ciclos de cultivo. Hoy en día se está utilizando cada vez más como sustrato la fibra de coco (biodegradable) que va desplazando a otros sustratos. Los sacos de fibra de coco se suelen cambiar cada 3-4 años (6-8 ciclos de cultivo), pudiéndose utilizar como enmienda orgánica al suelo una vez acabada su vida útil. La densidad de cultivo en hidropónico suele ser de 2,3 plantas/m². El agua empleada en la composición de la solución nutritiva proviene principalmente de pozos y ríos, y en ocasiones de agua de lluvia, que se almacenan en depósitos cubiertos o balsas. La gestión de la frecuencia y del volumen del riego se realiza mediante sistemas automatizados con sensores (bandejas de demanda con medición del nivel de líquido o por acumulación de radiación solar), que se ajustan para obtener un porcentaje de drenaje del 30 al 40% con respecto al volumen del riego.

Es un tipo varietal de pimiento al que tradicionalmente se le han dado dos usos de consumo: para freír en verde (fruto inmaduro) y como carne desecada de pimiento choricero (fruto maduro).

3.1.1 Freír

El uso principal por el que actualmente se cultiva esta solanácea es para freír sus frutos recolectados en verde cuando su tamaño aún se encuentra comprendido entre los 6 y 9 cm de longitud y en torno a los 10-12 gramos de peso. Su coloración es verde, de medio a verde oscuro, siendo uniforme en todo el pimiento. La forma es estrecha y alargada, con sección triangular, con dos o tres lóculos poco marcados. También es característico por su pedúnculo o rabo, estrecho y alargado (Figura 10).

Figura 10.



Durante 1986 y 1987, el Servicio de Investigación y Mejora Agraria del Gobierno Vasco (SIMA, actualmente NEIKER) realizó una descripción y caracterización varietal del Pimiento de Gernika a partir de seis selecciones pertenecientes a agricultores destacados de Euskadi, no encontrándose diferencias significativas entre las diferentes selecciones. A partir de esta caracterización, entre 1989 y 1992, SIMA realizó un programa de selección genealógica que condujo a la obtención de 14 líneas, dos de las cuales fueron inscritas en el Registro de Variedades Comerciales del Instituto de Semillas y Plantas de Vivero bajo las denominaciones “Derio” e “Iker”. La selección genealógica citada se realizó para obtener variedades con buena aptitud para freír y sobre todo se tuvo en cuenta la capacidad de las líneas para producir frutos inmaduros en verde.

Dada la calidad comercial del fruto, la línea “Derio” fue la mejor valorada y la que actualmente se cultiva de forma mayoritaria (Euskadi, 2015a) Presenta frutos con menor tendencia a la formación de “gabardina” en las épocas más calurosas y secas, y una mayor estabilidad en la morfología a lo largo de todo el ciclo. La gabardina es un término utilizado por agricultores, técnicos y consumidores para hacer referencia al desarrollo excesivo del grosor de la piel del fruto que lo deprecia para su principal uso como pimiento de freír. Para ciertos agricultores y técnicos la morfología del fruto de esta variedad presenta ciertas características como la elevada sinuosidad, la forma alargada y estrecha, y la menor tendencia a formar “gabardina” que la acercan más al tipo Dulce Italiano que al tipo Pimiento de Gernika y hace sospechar que derive de cierta hibridación entre ambos tipos. La otra variedad registrada, “Iker”, casi no se cultiva actualmente.

En ensayos de producción realizados en NEIKER bajo el sistema de cultivo de invernadero en suelo con fertirrigación se obtuvieron producciones entre 2,4 kg/m² y 3,6 kg/m², mientras que en invernadero hidropónico se acumularon producciones de hasta 7,2 kg/m² (Macía et al. 1997)

3.1.2 Choricero

El otro uso de consumo por el que tradicionalmente ha sido cultivado este pimiento, es la carne desecada de sus frutos, para lo que éstos se dejan madurar sobre la planta hasta que alcancen su tamaño definitivo y un color rojo uniforme (Figura 11). A continuación, se disponen en ristras para su secado con el fin de conservarlas hasta su posterior utilización en la elaboración de diversas especialidades culinarias como chorizos o platos típicos de la cocina tradicional vasca (marmitako, salsa vizcaína, bacalao a la vizcaína, porrusalda, alubias,...). Este uso disfruta de gran aceptación, como lo muestra el hecho de que este tipo de pimiento sea conocido como “choricero”.

Como las variedades de pimiento de Gernika que se han venido utilizando en Euskadi fueron seleccionadas para su consumo en verde en estado inmaduro (fritos), los pimientos obtenidos a partir de las variedades registradas “Derio” e “Iker” no tenían una aptitud óptima para producir pimiento choricero o seco, debido a que la carne en estas variedades es muy

fina. Por ello, en 2012 el Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario del Gobierno Vasco (NEIKER) comenzó una selección para obtener variedades de pimiento con buena características para secado o choricero. En 2010 y 2011 se recopilaron semillas de 29 variedades de pimiento seleccionadas por diferentes agricultores locales. A su vez, NEIKER ya disponía de 39 entradas de este mismo tipo varietal en su banco de semillas de múltiples procedencias. Por último, se probó una variedad comercial registrada (Cristal Chor). A partir de estas 69 líneas se comenzó la selección (Larregla et al. 2016a). Además, los siguientes años entraron otras 3 líneas interesantes de productores de pimiento choricero, con lo que en total se valoraron 72 líneas. En la selección se valoró que los frutos tuviesen carne más gruesa que las variedades registradas de “pimiento de Gernika”, que fueran frutos de mayor tamaño, que se adaptasen bien al proceso de secado, que después del secado conservasen una coloración roja intensa y que las líneas fueran productivas. Teniendo en cuenta estas características en 2013 se comenzó una selección masal con 20 líneas. En 2019 NEIKER procedió a inscribir en el Registro de Variedades Comerciales del Instituto de Semillas y Plantas de Vivero dos líneas bajo las denominaciones de Izartxo y Maddiper (Figura 11) que son adecuados para el uso como choricero.

Figura 11.



Las producciones obtenidas por las variedades de pimiento choricero registradas fueron de una media de 1,4 kg/planta y 28,2 frutos/planta en ensayos realizados por NEIKER durante 2 campañas en el sistema de cultivo de invernadero en suelo con fertirrigación.

3.2 Guindilla de Ibarra

El cultivar de guindilla de Ibarra es una planta de porte bajo, con tallos ramosos que nacen de un tallo principal que se ramifica en dos o tres ramos, los cuales vuelven a ramificarse. Los frutos son estrechos y alargados (entre 5 y 12 cm de longitud), con sección redonda, carne fina y de color verde amarillento con ligero brillo y uniforme en su coloración (Larregla et al. 2007). El fruto es del tipo C1 (sección longitudinal triangular, muy largo, puntiagudo)

de la clasificación de Pochard (1966). Por su contenido en el alcaloide capsicina, presentan un sabor ligeramente picante. Este picor no suele ser muy elevado debido a la escasa insolación, temperaturas suaves, nubes y nieblas abundantes incluso en pleno verano que se dan en la zona de producción, provocando que la planta no se estrese mucho. El estado inmaduro en el que se recolectan los frutos también ayuda a que el picor no sea muy elevado (Mantxo et al, 1998).

La guindilla de Ibarra se cultiva principalmente en una pequeña zona de Gipuzkoa conocida como “Vega de Ibarra”, siendo uno de los cultivos más importantes para los viveristas hortícolas de esta comarca (Mantxo et al, 1998), que normalmente compran planta en viveros de otras Comunidades Autónomas, la “engordan” (la crecen en sus invernaderos) y venden a agricultores y a aficionados. Pero también es cierto que el cultivo se ha extendido a otras zonas de Gipuzkoa, a Bizkaia y a otras comunidades autónomas como Navarra.

Gran parte de la producción se realiza en parcelas al aire libre con o sin regadío. La densidad de cultivo es de 5 plantas/m², con acolchado de plástico negro y la plantación se lleva a cabo colocando dos plantas por golpe, debido al escaso vigor inicial de las plántulas. El cultivo tiene una duración aproximada de siete a ocho meses, que se siembra en semillero a mediados de marzo. El trasplante se realiza a mediados de mayo o principios de junio y su recolección se prolonga desde julio hasta la llegada de los fríos nocturnos de octubre. La producción por planta puede sobrepasar los 300 frutos (Mantxo et al. 1998).

El cultivo de esta variedad supone una elevada necesidad de mano de obra para la recolección. En Gipuzkoa, la producción de guindilla es el sector que más empleo genera dentro de la actividad hortícola. En la temporada de recolección que se extiende desde julio a octubre, se emplean aproximadamente 7 personas/ha de cultivo. A nivel de envasado habría que sumar otros 3 trabajadores/ha. En total, cada ha emplea a 10 personas. A partir de la semilla certificada que se reparte a los agricultores anualmente, se puede estimar que se cultivan aproximadamente unas 43 ha de este cultivo. A nivel de personal hay unos 500 trabajadores asociados al cultivo de guindilla de forma directa (considerando exclusivamente la producción Euskolabel). Fuera de este marco, también existe producción destinada a consumo en fresco por lo que la afección a nivel de empleo es realmente mayor.

La guindilla de Ibarra es el segundo tipo de pimiento más cultivado en Euskadi. Puede denominarse como “guindilla de Ibarra”, “Ibarrako piparra”, “guindilla amarilla” o “guindilla de Tolosa”. Es una variedad que tiene dos principales usos para consumo. El uso principal suele ser de fruto verde en encurtido, pero también se suele consumir como fruto verde frito. Este segundo tipo de consumo ha ido en aumento en los últimos años. A los frutos verdes fritos en la comarca de Tolosa (Gipuzkoa) se les conoce como “Langostinos de Ibarra”. Además, algunos agricultores a partir de frutos maduros secos de esta guindilla obtienen pimentón (destino comercial minoritario). Para encurtir tras la recolección, las guindillas son seleccionadas por tamaños, embotadas en tarros de cristal y cubiertas por una solución de vinagre.

A partir de líneas facilitadas por cinco agricultores de la zona de Ibarra, el SIMA realizó

un programa de mejora por selección genealógica en Guindilla de Ibarra, entre los años 1995 y 1997, que condujo a la obtención de tres líneas (Mantxo et al. 1998). Una de ellas fue inscrita definitivamente en el Registro de Variedades Comerciales con la denominación “Berezi” en 2005 (Figura 12) y en el Registro de Variedades Protegidas con el nombre de “Ibarroria” en 2011 (Euskadi, 2015b), que es con el nombre que se le conoce actualmente. Esta línea fue seleccionada por la elevada calidad de sus frutos (Mantxo et al. 1998).

Figura 12.



El cultivo de guindilla en 2019 supuso una producción de 286 toneladas en unas 30 ha aproximadamente, localizadas en su mayoría en la provincia de Gipuzkoa (Tabla 4 y Tabla 6). Según los datos aportados por la asociación de horticultores GILBE (Arizmendi 2020), en cultivo en suelo se pueden obtener rendimientos de 1,1-2,2 kg/m². En parcelas vírgenes, donde antes no se había cultivado guindilla, en 2019 se obtuvieron 2,6 kg/m². En parcelas del mismo productor, que en 2018 presentaron elevada incidencia por enfermedades de suelo y/o virosis, se evaluó el sistema de cultivo mixto (colocando bloques de fibra de coco) y se obtuvieron rendimientos de 2,1 kg/m², finalizando el cultivo en septiembre y permitiendo alargar el ciclo productivo. En 2019, otro agricultor en Gipuzkoa realizó cultivo hidropónico al aire libre y obtuvo rendimientos de 2,6 kg/m².

3.3 Pimiento de asar

Se conocen sobre todo dos ecotipos de pimientos de asar en Euskadi. El primero de ellos es conocido como pimiento grueso de asar de Bizkaia y se ha venido produciendo en la zona entre Gernika y Mungia. Es un pimiento apreciado en el mercado local y diferenciable de otros pimientos de carne gruesa. El segundo ecotipo es el conocido como morrón de Loiola,

cultivado en las inmediaciones de Loiola (Azpeitia y Azkoitia).

Estos pimientos tienen dos principales usos culinarios. Por un lado, pueden ser consumidos como condimento de diferentes guisos o asados como acompañamiento de algunos platos y, por otro, pueden ser utilizados para la elaboración de conservas (pimientos en tiras).

3.3.1 Grueso de asar de Bizkaia

Es el tercer tipo varietal cultivado en Euskadi (Larregla et al. 2008a). Se corresponde con el tipo C3 (sección longitudinal triangular, alargamiento medio, hombros anchos) de la clasificación de Pochard (1966). Son frutos que se parecen mucho al tipo Najerano, grandes, con un peso medio que oscila entre 300-350 gramos al principio y 182-207 gramos al final del ciclo según líneas, con ápice en punta, sin depresión en la inserción peduncular, forma triangular con dos o tres caras, alto espesor de la pared (7-8 mm), baja sinuosidad, bajo asurcado, piel lisa, ausencia de capsicina y color rojo oscuro en el enviro (Larregla et al. 2007; Larregla et al. 2008a). Todas estas características hacen que sea una variedad óptima para el asado.

Este tipo varietal es principalmente producido en invernaderos en Bizkaia. El interés de este cultivo radica en que se necesita mucha menos mano de obra que con el pimiento de Gernika, la guindilla de Ibarra o el cultivo de tomate. Por ello, podría ser una alternativa muy interesante para empresas familiares pequeñas (Larregla et al. 2008a) con superficie de invernaderos que no desean contratar mano de obra externa.

NEIKER realizó un programa de selección genealógica durante los años 1998 a 2002 que condujo a la obtención de cuatro líneas, dos de las cuales, “3E” y “9E”, fueron inscritas en el Registro de Variedades Comerciales con las denominaciones “Leuna” (Figura 13) y “Luzea” (Figura 14), respectivamente, en 2007 y en el Registro de Variedades Protegidas en 2009.

Figura 13.



Figura 14.



La producción acumulada comercial total osciló de 8,4 a 9,0 kg/m², y los destríos de 0,6 a 0,9 kg/m². El cultivo se realizó en invernadero en suelo con fertirrigación continua y acolchado con plástico negro en los pasillos, a una densidad de cultivo de 25.000 plantas/ha, y entutorado con 2 planos verticales de malla 90 x 90 a ambos lados de cada fila de cultivo, fijando la planta a la malla con grapas (Larregla et al. 2008a).

3.3.2 Morrón de Loiola

El tipo Morrón de Loiola se trata de un fruto de carne gruesa (7 a 8 mm), sección longitudinal cuadrangular, sección transversal entre irregular y redondeada, ápice hundido entre los lóculos claramente definidos (3 a 5) y peso entre 230 y 300 gramos (Larregla et al. 2007) (Figura 15). Se consume en estado maduro en fresco y asado o frito. Se corresponde con el tipo A1 (sección longitudinal cuadrangular, pedúnculo no hundido, muy carnoso) de la clasificación de Pochard (1966).

Este ecotipo es cultivado en pequeñas parcelas al aire libre en la zona de Azpeitia y Azkoitia (Gipuzkoa). El destino suele ser el autoconsumo y la venta directa en mercados locales.

Con vistas a su conservación y caracterización morfológica y agronómica, se recogieron semillas de 5 selecciones pertenecientes a agricultores destacados de la zona citada. Ninguna de estas líneas ha sido inscrita en el Registro de Variedades Comerciales, pero se mantienen en el banco de germoplasma de NEIKER.

Figura 15.



En ensayos de producción realizados en invernadero en suelo con fertirrigación continua en 2005 y 2006 en NEIKER, se obtuvieron producciones medias a lo largo del ciclo del cultivo (marzo-septiembre) de 2,1 y 2,0 kg/planta y 10,6 y 10,9 frutos/planta, respectivamente.

3.4 Corigero

El pimiento Corigero, cultivado al aire libre y en invernadero en la zona de Loiu y Derio (Bizkaia), también está mayoritariamente destinado a autoconsumo y a la venta directa de cercanía.

El tipo Corigero también es un fruto de carne gruesa (5 mm) pero de forma longitudinal triangular, ápice picudo y menor tamaño (100-110 gramos). Este último se consume en verde en fresco y en estado maduro para relleno o guisos (Figura 16). Se corresponde con el tipo C4 (sección longitudinal triangular, fruto corto, frecuentemente erecto) de la clasificación de Pochard (1966).

Figura 16.



Esta variedad, al igual que los de asar mencionadas anteriormente, suele ser consumida como condimento de diferentes guisos, o asados como acompañamiento de algunos platos.

En un ensayo de producción realizado en NEIKER en condiciones de invernadero en 2005 se obtuvieron producciones medias de 2,1 kg/planta y 19,9 frutos/planta.

Las diferentes variedades de pimiento de Gernika obtenidas, tanto en su uso para pimiento de freír como en su uso para pimiento chorricero, han sido seleccionadas previamente atendiendo a los criterios de homogeneidad de las características morfológicas de las plantas y a la cantidad y calidad de la producción. Todas estas variedades seleccionadas se han mostrado sensibles a varios patógenos que pueden ser limitantes como es el caso de los hongos de suelo y las virosis. Esta misma situación se repite con la Guindilla de Ibarra, los pimientos de asar y el pimiento corigero, tratándose de variedades que también son sensibles a los mismos patógenos mencionados anteriormente.

4. Estado fitosanitario del pimiento en Euskadi

Aunque en el cultivo de pimiento se busca la sostenibilidad y un equilibrio entre producción y salud, este cultivo no está exento de problemas fitosanitarios, destacando las virosis y las enfermedades de suelo causadas por patógenos edáficos. Por otro lado, la micosis foliar (oidio) generada por *Leveillula taurica* suele ser típico al final del cultivo en invernadero

(Parisi et al. 2020), produciendo necrosis y defoliación en las plantas.

En cuanto a las enfermedades de suelo, destacan los patógenos como *Phytophthora spp.* y *Verticillium dahliae* tanto a escala de Euskadi como estatal (Andrés et al. 2003; Rodríguez-Molina et al. 2010; Blaya et al. 2015; Larregla et al. 2015; Gandariasbeitia et al. 2019; Ojinaga et al. 2020) produciendo podredumbre de raíz y del cuello de la planta, también conocida como “Tristeza” o “Seca” del pimiento. El pimiento es una especie muy sensible a la asfixia radicular, siendo una de las principales alteraciones abióticas que afectan a este cultivo (Larregla, 2003). Además, el encharcamiento y la presencia de agua libre en el entorno radicular del suelo favorecen la afección por patógenos de suelo (Sanogo, 2006).

Por otro lado, los virus están causando cada vez mayor preocupación entre los agricultores. Se han detectado varios virus en plantas de pimiento analizadas desde 1997 en los Laboratorios de Sanidad Vegetal de las Diputaciones de Bizkaia y Gipuzkoa. Los virus detectados hasta la fecha han sido los siguientes: tomato mosaic virus (ToMV, Tobamovirus), tomato mild green mosaic virus (TMGMV, Tobamovirus), pepper mild mottle virus (PMMoV, Tobamovirus), chili Pepper mild mottle virus (CPMMoV, Tobamovirus), broad bean wild virus (BBWV, Fabavirus), cucumber mosaic virus (CMV, Cucumovirus), potato virus Y (PVY, Potyvirus) y tomato spotted wilt virus (TSWV, Tospovirus).

Los problemas por virosis suelen depender en gran medida del tipo de sistema de cultivo utilizado, que pueden ser tanto en invernadero como al aire libre. En cultivo bajo invernadero destacan las epidemias producidas por los virus del grupo de los Tobamovirus y el TSWV (Ojinaga et al. 2022). En cultivos de pimiento al aire libre suelen destacar los virus transmitidos por los áfidos o pulgones, siendo los más importantes PVY (Ojinaga et al. 2022) y CMV. En los últimos años (a partir de 2019) se ha visto incrementada la incidencia de virus CMV en los cultivos al aire libre de guindilla en Gipuzkoa (Ojinaga y Larregla 2023), causandose importantes epidemias y pérdidas de producción debido a la deformación que produce en los frutos convirtiéndolos en no comerciales. Los daños causados por los Tobamovirus también suelen tener importancia en cultivos al aire libre.

Casi la totalidad del cultivo de pimiento que se produce al aire libre está asociada a la “guindilla de Ibarra”, que tras haber realizado monocultivo durante las últimas décadas han empezado a tener problemas muy importantes de hongos de suelo y de virosis (Otaño y Arizmendi 2015). A un nivel generalizado, en cultivo al aire libre, aparecen también daños de *Verticillium* que comienzan a manifestarse en el cultivo en el mes de julio-agosto y que producen un decaimiento progresivo de los cultivos, así como daños por *Phytophthora spp.* que provocan una pérdida importante de plantas desde comienzos del cultivo. En prospecciones de virus realizadas por NEIKER entre los años 2017-2022 se han observado y detectado importantes afecciones por virus desde casi el principio del cultivo de guindilla de Ibarra (junio) al aire libre. Este cultivo se suele prolongar hasta finales de octubre, cuando los productores realizan una labor para enterrar los restos de cultivo, quedando, posteriormente, el suelo desnudo hasta la siguiente plantación de guindilla en mayo (Otaño

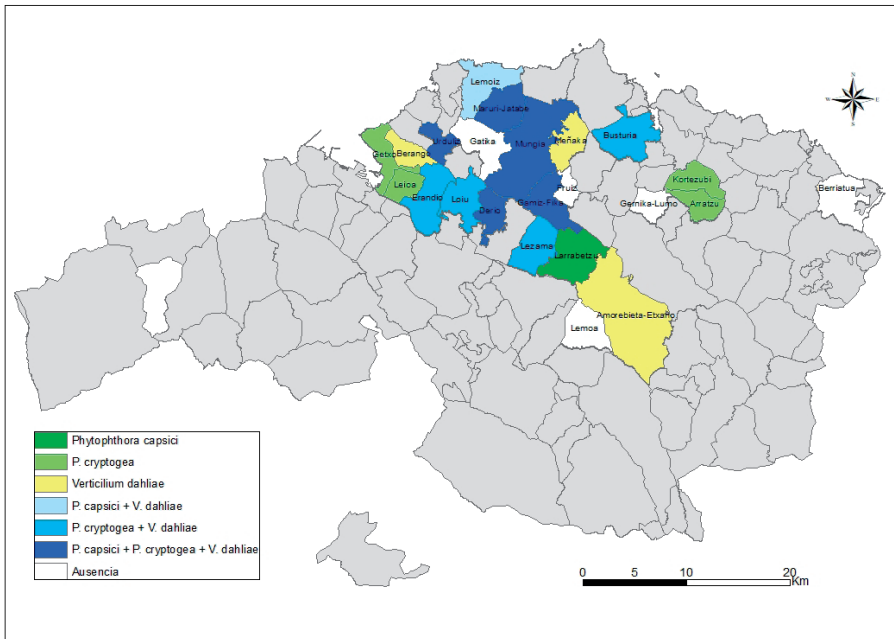
y Arizmendi 2015). Esta práctica acentúa la problemática, ya que se está enterrando el inoculo tanto de enfermedades de suelo como de virus que se transmiten por contacto, que podrían producir daños en la siguiente campaña.

4.1 “Tristeza o Seca” del pimiento en Euskadi

La primera detección de los agentes causales de la “Tristeza o seca” del pimiento en Euskadi se produjo en 1982 en Tolosa (Gipuzkoa) en el caso de *Verticillium dahliae*, en 4 municipios (Gamiz-Fika, Gatika, Donostia y Usurbil) en 1985 en el caso de *P. capsici* y en 1986 en Derio (Bizkaia) en el caso de *P. cryptogea*. Las pérdidas de producción por esta enfermedad fueron importantes a partir de 1992 (Larregla, 2003).

En prospecciones realizadas durante las campañas 1995-1999 (Figura 17), se observó que los patógenos de suelo más importantes en el cultivo de pimiento en Bizkaia fueron *Phytophthora capsici*, *P. cryptogea* y *Verticillium dahliae*. Aunque los dos géneros de patógenos presentaron una prevalencia considerable, *Phytophthora* spp. fue el género predominante, tanto por su prevalencia como por la gravedad de los daños que provocaba. *Phytophthora* spp. era mayoritaria a lo largo de todo el ciclo de cultivo, mientras que *V. dahliae* se detectaba al finalizar el cultivo en otoño cuando las temperaturas eran más favorables para su desarrollo (Larregla, 2003).

Figura 17.



En campañas posteriores se siguió observando que las principales variedades locales de pimiento cultivadas en Euskadi fueron sensibles a *Phytophthora* spp. (Larregla et al. 2008b,

2010; Gandariasbeitia et al. 2019) y *Verticillium dahliae* (Ojinaga et al. 2020). Para combatir a estos patógenos en los cultivos de pimiento en Euskadi, se aconseja la implementación de prácticas agrícolas tales como la biodesinfección. Esta técnica consiste en la aportación de diversas fuentes de materia orgánica al suelo (subproductos agroindustriales y abonos verdes), seguido de un riego y la cobertura del suelo con plástico. Esta práctica ha mostrado buenos resultados en el control de estas enfermedades al disminuir el inoculo inicial de los patógenos en el suelo y a la competencia frente al patógeno que genera el incremento de actividad microbiana (Gandariasbeitia et al. 2019; Ojinaga et al. 2020).

4.2 Principales enfermedades de suelo en cultivo de pimiento en Euskadi

En los diagnósticos realizados por los laboratorios de Sanidad Vegetal de Bizkaia (Tabla 7) y Gipuzkoa (Tabla 8) se pueden observar los diferentes hongos patógenos de suelo que han afectado al pimiento entre las campañas 2012-2019, y la importancia relativa de cada uno de ellos. En ambas provincias se puede apreciar que el agente causal mayoritario era *Phytophthora* spp. En Bizkaia, el 37,1% de los diagnósticos de enfermedades de suelo perteneció a este patógeno, mientras que el 31,5% perteneció a *Verticillium dahliae*. En esta provincia también destacaron los daños producidos por *Sclerotium rolfsii* y *Sclerotinia sclerotiorum* (15,7%), que también causan pudriciones en la parte aérea de las plantas.

Tabla 7. Número de diagnósticos positivos a diferentes hongos de suelo en pimiento en la provincia de Bizkaia y el porcentaje de cada hongo respecto al total de diagnósticos positivos a enfermedades de suelo. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Sanidad Vegetal de la Diputación Foral de Bizkaia, 2020.

Año	Muestras Pimiento	Enfermedades suelo	<i>Phytophthora</i> spp.	<i>Verticillium dahliae</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>S. rolfsii/ S. sclerotiorum</i>	<i>Pythium</i>	<i>Fusarium</i>	Oidio	<i>Alternaria</i>	<i>Botrytis</i>
2012	76	22	10	5	2	3		2			
2013	35	13	6	1		3	2	1			
2014	39	6	2	2		1	1				
2015	54	17	5	10		2					
2016	42	8	2	2			1		1	1	1
2017	42	5	2	3							
2018	43	8	2	1		4					1
2019	44	10	4	4		1					1
Total	375	89	33	28	2	14	4	3	1	1	3
(%)		23,7% ^a	37,1% ^b	31,5% ^b	2,2% ^b	15,7% ^b	4,5% ^b	3,4% ^b	1,1% ^b	1,1% ^b	3,4% ^b

^a Porcentaje respecto al número de muestras de pimiento analizadas. ^b Porcentaje respecto al número de muestras con diagnósticos positivo a virus.

Tabla 8. Número de diagnósticos positivos a diferentes hongos de suelo en pimiento y guindilla en la provincia de Gipuzkoa y el porcentaje de cada hongo respecto al total de diagnósticos positivos a enfermedades de suelo. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Sanidad Vegetal de la Diputación Foral de Gipuzkoa, 2020.

Año	Plantas analizadas	Hongos suelo	<i>F. solani</i>	<i>V. dahliae</i>	<i>S. rolsfii</i>	<i>F. oxysporum</i>	<i>R. solani</i>	<i>P. cryptogea</i>	<i>P. nicotianae</i>	<i>Phytophthora spp.</i>	<i>Pythium sp.</i>
2012	86	10	1	2	0	1	1	4	1	0	0
2013	41	10	1	0	3	0	1	4	1	0	0
2014	62	12	0	3	0	0	1	7	0	0	1
2015	97	13	0	0	4	0	1	4	0	4	0
2016	33	5	0	0	0	0	0	2	0	3	0
2017	69	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0
2018	60	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0
2019	179	5	0	1	1	0	0	0	0	3	0
Total	627	59	2	6	8	1	4	22	2	13	1
(%)		9,4 ^a	3,4 ^b	10,2 ^b	13,6 ^b	1,7 ^b	6,8 ^b	37,3 ^b	3,4 ^b	22,0 ^b	1,7 ^b

^a Porcentaje respecto al número de muestras de pimiento analizadas. ^b Porcentaje respecto al número de muestras con diagnósticos positivo a patógenos de suelo.

En Gipuzkoa, el 62,7% de los diagnósticos de enfermedades de suelo perteneció a *Phytophthora* spp., destacando la especie *P.cryptogea* (37,29%). En esta provincia también destacaron los daños producidos por *Sclerotium rolsfii* (13,6%) y *V.dahliae* (10,17%).

4.3 Virosis en cultivo de pimiento en Euskadi

En las condiciones agroclimáticas de Euskadi se pueden distinguir tres grupos de virus que afectan considerablemente al cultivo de pimiento y que pueden clasificarse según su modo de transmisión.

En primer lugar, están los Tobamovirus (TMGMV, PMMoV, ToMV y CPMMoV), que son virus transmitidos por semilla y por contacto (Kenyon et al. 2014). Además, los restos de cosecha en el suelo que provienen del cultivo anterior, así como la entrada del virus a partir del plantel suelen ser fuentes de inóculo importantes, provocando epidemias graves en el cultivo. Estas epidemias suelen ocurrir debido al contacto entre plantas y la transmisión mecánica provocada por los trabajadores de estas parcelas (Kenyon et al. 2014).

En el segundo grupo de virus destacan PVY y CMV, que son transmitidos por pulgones de una forma no persistente (Blanchard et al. 2008; Matthews 1992). La transmisión es

extraordinariamente rápida, adquiriendo los pulgones el virus en su estilete en pocos segundos al picar en plantas infectadas e infectando a la siguiente planta sana también en breves minutos. Estos pulgones pierden rápidamente la capacidad de infectar plantas al perder los viriones (particular virales) que llevan en el estilete. Estas enfermedades virales suelen ser transmitidas por varias especies de pulgones de forma muy eficaz (Janzac et al. 2009).

En el tercer grupo de virus destaca TSWV, que es transmitido por los trips, insectos presentes en las flores que infectan principalmente al cultivo de pimiento, tomate y lechuga, siendo la principal especie vector *Frankliniella occidentalis* (Pappu et al. 2009). La transmisión se realiza de forma persistente circulativa propagativa (Rotenberg et al. 2015). Las larvas de *F. occidentalis*, adquieren TSWV al alimentarse sobre plantas infectadas, pero solo los adultos realizan la infección. Los individuos adultos no pueden adquirir el virus, aunque se alimenten en plantas infectadas. Tras ser adquirido TSWV por las larvas hay un periodo de latencia o incubación (4-18 días). Los trips virulíferos pueden invernar en estado de ninfas y ser transmisores de la enfermedad en la campaña siguiente cuando aparecen en forma de adultos. Este patógeno se multiplica en el interior del insecto y su concentración aumenta con la edad del mismo. Este virus causa mayores problemas en invernaderos que al aire libre ya que el vector se desarrolla mejor en estas condiciones.

El trips *F. occidentalis*, vector del TSWV, se detectó por primera vez en 1989 en Gipuzkoa y en 1992 en Bizkaia. El primer diagnóstico de TSWV en Euskadi data de 1991 en el cultivo de tomate en Gipuzkoa, y el primer diagnóstico en el cultivo de pimiento se registró en Bizkaia en 1993 (Larregla y Ortiz Barredo 2011). En las condiciones del País Vasco, *F. occidentalis* pasa el invierno en forma de ninfa enterrada en el suelo o en forma de adulto, en el suelo o protegido entre las plantas.

La importancia de las virosis en las plantaciones de pimiento de Euskadi se ha estimado a partir de los resultados de 2.401 muestras de pimiento y guindilla analizadas por los Laboratorios de Sanidad Vegetal de las Diputaciones Forales de Bizkaia y Gipuzkoa.

De un total de 1.775 diagnósticos realizados en el cultivo de pimiento en Bizkaia durante el período 1997-2019 (Tabla 9), el 26,8% correspondieron a virus. Entre las virosis más importantes, se encontraron TSWV, TMGMV, PVY y ToMV que supusieron respectivamente un 44,7%, 24,8%, 14,9% y 12,8% del número de muestras con diagnósticos positivo. Otros como CMV (4%) y BBWV (1,3%) tuvieron menor importancia. Además, en 2019 se detectó un nuevo Tobamovirus (CPMMoV), representando el 0,8% de las muestras positivas a virus.

Tabla 9. Número de diagnósticos positivos a diferentes virus en pimiento y guindilla en la provincia de Bizkaia y el porcentaje de cada virus respecto a las muestras positivas a virus. (Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Sanidad Vegetal de la Diputación Foral de Bizkaia, 2020.).

Año	Muestras analizadas	Diagnóstico virus	TSWV- INSV	ToMV	PVY	CMV	TMGV	BBW	CPPMoV
1997	107	35	4	19	11	1			
1998	132	31	16	7	8				
1999	122	16	8	2	4	2			
2000	96	15	8	1	6				
2001 ^a	119	25	15	6	4	1			
2002 ^a	112	25	12	3	6		3	2	
2003	96	19	10		3	1	4	1	
2004 ^a	74	17	8	2	4		4		
2005	62	13	9		1		3		
2006	73	20	9		4		4	3	
2007 ^a	98	53	19	3	6	2	32		
2008	99	37	12	1	5	1	18		
2009 ^a	79	27	13		3	3	10		
2010 ^a	75	18	5			1	14		
2011 ^b	56	13	3		1	1	8		
2012	76	24	15	3	1	1	4		
2013	35	11	7	1			3		
2014	39	13	8			1	4		
2015	54	20	8	6	1	2	3		
2016	42	10	10						
2017	42	9	4	2	2		1		
2018	43	9	3	3		1	2		
2019	44	16	7	2	1	1	1		4
Total	1775	476	213	61	71	19	118	6	4
(%)		26,8% ^c	44,7% ^d	12,8% ^d	14,9% ^d	4,0% ^d	24,8% ^d	1,3% ^d	0,8% ^d

^a En algunos años, la suma de los diagnósticos positivos a los diferentes virus es superior al número de muestras con diagnósticos positivo a virus porque en algunas muestras se detecta más de un virus.

^b En año 2011 periodo de enero hasta agosto.

^c Porcentaje respecto al número de muestras de pimiento analizadas.

^d Porcentaje respecto al número de muestras con diagnósticos positivo a virus.

El virus TSWV es el que produjo los mayores daños económicos en el cultivo en invernadero durante los años 1995-1998, aunque desde que se comenzó a emplear lucha biológica frente al trips y desde que el vector se controla bien, en los últimos años ha bajado mucho la incidencia de esta virosis (Larregla y Ortiz Barredo 2011).

En Bizkaia TMGMV, fue el virus que mayores problemas causó en los años 2007, 2008, 2010 y 2011 (Sanidad Vegetal Bizkaia), mostrando mayor dificultad para controlarlo que TSWV. Por su modo de transmisión mecánica, TMGMV resulta especialmente grave en los cultivos bajo invernadero donde la elevada densidad de plantación y las labores culturales favorecen su diseminación. A esto se le une su transmisión por semilla y su persistencia en restos vegetales del suelo (o sustrato en el caso de los cultivos hidropónicos) (Kenyon et al. 2014).

En Gipuzkoa, de un total de 627 diagnósticos realizados en el cultivo de pimiento y guindilla durante el período 2012-2019, el 22,8% correspondieron a virosis (Tabla 10). TSWV, PMMoV, CMV, PVY y ToMV fueron los virus que más se detectaron, suponiendo respectivamente un 25,2%, 24,5%, 18,9%, 14,7 un 14,7% del número de muestras con diagnósticos positivo. En esta provincia TMGMV fue detectado con menor importancia (2,1%) que en Bizkaia.

Tabla 10. Número de diagnósticos positivos a diferentes virus en pimiento y guindilla en la provincia de Gipuzkoa y el porcentaje de cada virus respecto a las muestras positivas a virus. (Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Sanidad Vegetal de la Diputación Foral de Gipuzkoa, 2020.)

Año	Muestras analizadas	TSWV	CMV	TMGMV	PVY	PVY	ToMV
2012	86	11	0	2	3	0	1
2013	41	2	0	0	1	0	3
2014	62	4	0	1	7	0	4
2015	97	2	0	0	1	12	2
2016	33	3	0	0	1	3	0
2017	69	2	8	0	6	16	8
2018	60	1	4	0	2	3	1
2019	179	11	15	0	0	1	2
Total	627	36	27	3	21	35	21
(%)		25,2%	18,9%	2,1%	14,7%	24,5%	14,7%

Con el objetivo de determinar los virus responsables de los mayores daños en los cultivos de pimiento en Euskadi, NEIKER llevó a cabo una prospección a gran escala en los tipos varietales de pimiento de Gernika, guindilla de Ibarra y pimiento de asar en Bizkaia y Gipuzkoa, al finalizar el ciclo de cultivo en la campaña 2014. En el muestreo se priorizaron las plantas que mostraban síntomas de virosis, analizándose 1.107 muestras procedentes de 97 parcelas. Se analizaron los siguientes 7 virus con la técnica DAS-ELISA: PVY, TSWV, TMV, ToMV, PMMoV, PaMMV y TMGMV (Tabla 11).

Tabla 11. Número y porcentaje de plantas individualmente muestreadas (izquierda) y de las parcelas prospectas (derecha) que dieron positividad para cada uno de los virus analizados en las provincias de Bizkaia y Gipuzkoa, al final del cultivo del año 2014.

	Bizkaia	Gipuzkoa	Total		Bizkaia	Gipuzkoa	Total
Nº plantas	518	589	1107	Nº parcelas	35	55	97
Infección virus (%)				Infección virus (%)			
PVY	12,9	25,8	19,8	PVY	35,5	68,6	47,4
TSWV	5,4	1,4	3,3	TSWV	17,7	14,3	16,5
TMV	6,4	6,1	6,2	TMV	14,5	34,3	21,6
ToMV	6,2	3,4	4,7	ToMV	21	22,9	21,6
TMGMV	15,1	6,6	10,6	TMGMV	27,4	34,3	29,9
PaMMV*	1,7	1,0	1,4	PaMMV*	8,1	14,3	10,3
PMMoV	3,9	2,9	3,3	PMMoV	16,1	20,0	17,5

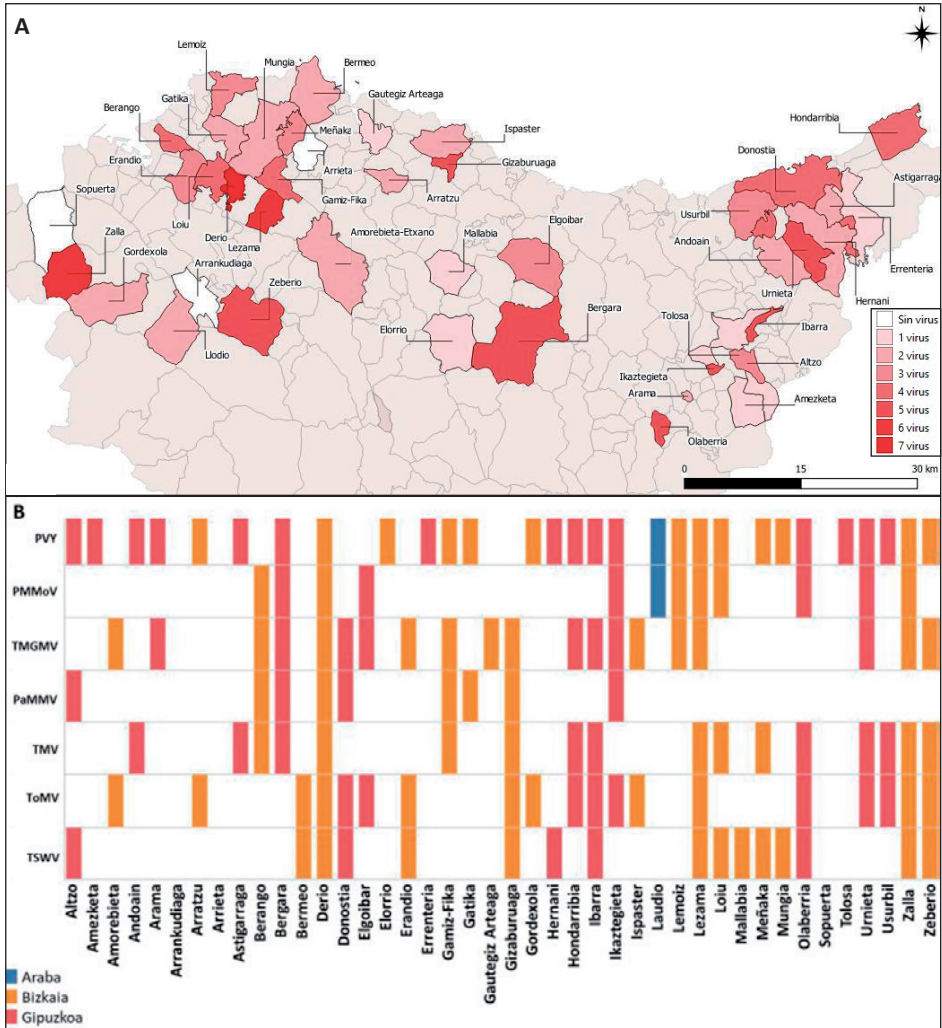
*Las muestras positivas a PaMMV por la técnica DAS-ELISA fueron analizadas por la técnica de Hibridación molecular y resultaron negativas (Fuente: Ojinaga et al. 2022).

El virus con mayor incidencia y prevalencia fue el PVY infectando el 19,8% de las muestras analizadas y el 47,4% de las parcelas prospectadas. Le siguió TMGMV con un 10,6% de las plantas infectadas y el 29,9% de las parcelas. Los Tobamovirus TMV, ToMV, PMMoV y PaMMV fueron detectados en el 6,2%, 4,7%, 3,3% y 1,4% de las plantas analizadas y el 21,6%, 21,6%, 17,5% y 10,3% de las parcelas analizadas respectivamente. CMV no fue analizado en esta prospección, aunque en campañas posteriores al año 2019 ha causado grandes pérdidas en los cultivos de guindilla al aire libre, produciendo deformación en los frutos (Ojinaga y Larregla 2023).

PVY presentó mayor incidencia en Gipuzkoa (25,8%) que en Bizkaia (12,9%), coincidiendo con el predominio del cultivo de guindilla al aire libre en el territorio. En estas condiciones los áfidos pueden infectar fácilmente a cultivos sin barreras físicas frente a la carga viral presente en la flora adventicia de los bordes de las parcelas de cultivo. Sin embargo, todos los Tobamovirus y el TSWV tuvieron mayor incidencia en Bizkaia que en Gipuzkoa, donde el predominio del cultivo bajo invernadero favorece el desarrollo de estas virosis (Ojinaga et al. 2022). En esta prospección se encontraron muestras con infecciones múltiples a varios virus sobre la misma planta, pudiendo producir síntomas más severos que en plantas infectadas por un solo virus (Martin et al. 2004; Hull 2009; Zhang et al. 2001).

La prevalencia de todos los virus analizados se muestra para cada uno de los municipios prospectados en 2014 (Figura 18). Las muestras con positividad a PaMMV por DAS-ELISA resultaron negativas por la técnica de Hibridación Molecular, por lo que podrían tratarse de positivos cruzados a otros Tobamovirus (Ojinaga et al. 2022).

Figura 18.



A partir de los resultados mostrados, podemos concluir que las variedades autóctonas de pimiento cultivadas en Euskadi son sensibles a los principales virus que inciden en esta región, representando un factor limitante en la producción del cultivo. Por ello, se hace necesario el establecimiento de medidas culturales, así como la introducción de genes de resistencia a los virus más importantes (Parisi et al. 2020). Dado el escaso interés comercial que estas variedades de cultivo reducido presentan para las casas de semillas, entidades como NEIKER pueden desempeñar un papel importante en el desarrollo de variedades resistentes a estos virus. La introducción de estas resistencias posibilitará que el cultivo de estas variedades locales sea viable y sostenible.

5. VALOR DE LAS VARIEDADES LOCALES A NIVEL TERRITORIAL – CULTURAL Y SU FUTURO INCIERTO

La guindilla de Ibarra y el pimiento de Gernika forman parte de un reducido número de variedades hortícolas locales que conforman lo más valioso del patrimonio cultural, agrario y gastronómico en Euskadi. Son variedades que están vivas y son consideradas como unas de las mejores referencias de la horticultura vasca. Contar con variedades locales es entender que precisamente éstas son las que han conseguido adaptarse a las condiciones ambientales de cada zona, y que durante generaciones han sido seleccionadas también por sus cualidades morfológicas y organolépticas. Además, esta adaptación a las condiciones ambientales locales se traduce en una significativa reducción de tratamientos fitosanitarios al presentar los cultivos una menor problemática frente a ciertas enfermedades. En el contexto globalizado actual, cada vez se pone más en valor poder diferenciarse del resto recuperando los activos de cada territorio, tanto a nivel cultural como gastronómico. En Euskadi se trabaja e intenta proyectar una imagen moderna y actual, pero a su vez es una sociedad que valora el origen y patrimonio cultural. Es en el campo de la gastronomía donde esta valoración alcanza un nivel máximo. En la actualidad Euskadi ha conseguido convertirse en un auténtico referente a nivel mundial dada la calidad de su oferta gastronómica y el reconocimiento que tienen muchos de sus cocineros. En la base de estos reconocimientos destaca la calidad de los productos locales.

Sin embargo, el porcentaje de población activa en el sector agrario es proporcionalmente bajo y el relevo generacional será una pieza clave en el futuro del primer sector (Alberdi-Collantes 2017, 2023; Euskadi 2023, Gipuzkoa 2023). Las amenazas que tiene la continuidad del subsector hortícola en Euskadi no están exentas de la problemática de la realidad agraria a nivel más global. Insumos cada vez más caros, menores márgenes para el productor, necesidad de mucha mano de obra, oficios de poco prestigio social y la falta de relevo generacional en agricultura, se suman a cambios ambientales y globales que aumentan la incertidumbre a nivel productivo y de rentabilidad económica. Para activar el sector agrario y, con ello, garantizar la producción de alimentos seguros y saludables que todo sistema social necesita para su bienestar, es necesaria la búsqueda e implantación de mejoras que reactiven la situación, así como prácticas de manejo que mejoren la rentabilidad económica y la sostenibilidad de las explotaciones. La solución requiere un enfoque integral que considere la implantación de pautas de manejo que minimicen algunos riesgos, así como el impulso de instituciones que inviertan en I+D para la resolución técnica de ciertos factores que limitan la producción. Entre ellos, destacaría la reducción de pérdidas por enfermedades que afectan a las variedades locales (mediante mejora genética), la dinamización del sector para la mejora de la rentabilidad de las explotaciones, y la incentivación del relevo generacional mediante ayudas al establecimiento de jóvenes profesionales en el sector. Todo ello podría tener un efecto beneficioso en la activación de algunas comarcas. Estas soluciones deberán ser medioambientalmente sostenibles y se deberán adaptar al cambio climático que ya afecta a ciertos cultivos en Euskadi.

6. CONCLUSIONES

- El pimiento es una hortaliza de notable importancia global, con Asia, y China en particular, como los mayores productores. En Europa, España lidera la producción, mientras que los Países Bajos logran los rendimientos más altos por superficie cultivada.
- Los principales tipos varietales de pimiento cultivados en Euskadi (pimiento de Gernika y guindilla de Ibarra) resaltan por su vinculación con el territorio. Sin embargo, en los últimos años se ha observado una disminución de la superficie de cultivo, especialmente en Bizkaia (asociado al cultivo de pimiento de Gernika). Será crucial resolver estas limitaciones de la producción agrícola para asegurar el relevo generacional del sector hortícola de Euskadi.
- Además, en Euskadi se cultivan en menor escala otros tipos varietales de pimiento como el “Grueso de asar de Bizkaia”, el “Morrón de Loiola” y el “Corigero”, destinados principalmente al autoconsumo, venta directa o mercados locales.
- En cuanto al estado fitosanitario del pimiento en Euskadi, destacan las enfermedades de suelo como *Phytophthora* spp. y *Verticillium dahliae*, así como varias virosis. Todas las variedades de pimientos locales producidos en Euskadi son sensibles a estas enfermedades.
- Para las enfermedades de suelo puede ser interesante aplicar prácticas agrarias como la biodesinfección consistente en aplicar diferentes fuentes de materia orgánica al suelo, seguido de su recubrimiento con una lámina plástica. Esta práctica puede ayudar a disminuir los daños asociados a estas enfermedades.
- Para las enfermedades virales, conviene realizar prospecciones a gran escala para conocer cuáles son los que mayores pérdidas causan en los cultivos de pimiento de Euskadi. Una vez conocida la importancia de estos virus, convendría introducir resistencias genéticas en las principales variedades locales. Ante el escaso interés comercial de las empresas de semillas por estas variedades de cultivo reducido, instituciones como NEIKER podrían desempeñar un papel crucial en la introducción de resistencias a virus que posibilitaría su cultivo viable y sostenible.

Figuras

Figura 1. Evolución de la superficie del cultivo de pimiento (*Capsicum spp.*) en los diferentes continentes durante el período 1990-2018. (Fuente: Faostat, 2020).

Figura 2. Evolución de la producción del cultivo de pimiento (*Capsicum spp.*) en los diferentes continentes durante el período 1990-2018. (Fuente: Faostat, 2020).

Figura 3. Evolución de la superficie cultivada y del rendimiento del cultivo de pimiento (*Capsicum spp.*) en el mundo durante el período 1990-2018. (Fuente: Faostat, 2020).

Figura 4. Reparto del cultivo de pimiento en el mundo por países en el año 2018. A) Porcentajes de superficie cultivada; B) Porcentajes de producciones obtenidas. (Fuente: Faostat, 2020).

Figura 5. Reparto del cultivo de pimiento en los países de Europa en el año 2018. A) Porcentajes de superficie. B) Porcentajes de producción. (Fuente: Faostat, 2020)

Figura 6. Evolución de la superficie cultivada y del rendimiento del cultivo de pimiento (*Capsicum spp.*) en España durante el período 1990-2018. (Fuente: Faostat, 2020).

Figura 7. Importancia de la producción del cultivo de pimiento en Euskadi comparándola con del resto de las hortalizas y porcentaje de producción de pimiento por provincias durante el año 2018. (Fuente: Servicio de Estadística del Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno Vasco, 2020).

Figura 8. Evolución de la superficie cultivada y del rendimiento del cultivo de pimiento (*Capsicum spp.*) en Euskadi durante el período 1994-2018. (Fuente: Servicio de Estadística del Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno Vasco, 2020).

Figura 9. Distribución del cultivo de pimiento en Euskadi durante el período 1994-2018. A) Evolución de la superficie cultivada (ha) y B) Producción de pimiento (toneladas) en las provincias de Euskadi (Fuente: Servicio de Estadística del Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno Vasco, 2020)

Figura 10. Detalle de varios fruto de pimiento de Gernika variedad “Derio” en estado maduro e inmaduro y su comportamiento en cultivo. Fuente: NEIKER.

Figura 11. Detalle de varios fruto de pimiento de Gernika variedad “Maddiper” en estado maduro e inmaduro y su comportamiento en cultivo. Fuente: NEIKER.

Figura 12. Detalle de varios fruto de guindilla de Ibarra variedad “Ibarroria” en estado maduro e inmaduro y su comportamiento en cultivo en invernadero de suelo. Fuente: NEIKER.

Figura 13. Detalle de varios frutos de pimiento de asar variedad “Leuna” (línea 3E) en estado maduro y entreverado y su comportamiento en cultivo en invernadero de suelo. Fuente: NEIKER.

Figura 14. Detalle de varios frutos de pimiento de asar variedad “Luzea” (línea 9E) en estado maduro e entreverado y su comportamiento en cultivo en invernadero de suelo. Fuente: NEIKER.

Figura 15. Detalle de varios frutos maduros del pimiento grueso de asar tipo Loiola y su comportamiento en cultivo en invernadero de suelo donde se ven frutos maduros e inmaduros. Fuente: NEIKER

Figura 16. Detalle de varios frutos maduros del pimiento tipo corigero y su comportamiento en cultivo en invernadero de suelo con frutos inmaduros. Fuente: NEIKER.

Figura 17. Distribución de los agentes causales de la Tristeza en los cultivos de pimiento prospectados en Bizkaia entre los años 1995-1999. FUENTE: Larregla, 2003.

Figura 18. Prevalencia de los virus analizados en diferentes municipios prospectados de Bizkaia, Gipuzkoa y Araba. A) Número de virus detectados por municipio. B) Virus detectados en cada municipio. Fuente: Ojinaga et al. 2022)

Bibliografía

Alberdi-Collantes, J.C. (2002). Calidad e identificación en el desarrollo de la horticultura del País Vasco. Espacio Tiempo y Forma. Serie VI, Geografía, 0(15), 29–50. <https://doi.org/10.5944/etfvi.15.2002.2593>.

Alberdi-Collantes, J.C. (2017). Nekazal ustiategiaren abandonoa, gero eta larrigoa Gipuzkoako adibidea. Lurralde: Investigación y espacio, 40,123-143.

Alberdi-Collantes, J.C. (2023). De la formación a la instalación: un modelo de espacio test agrario para el País Vasco (España). Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, 260, 267-297. <https://doi.org/10.24197/reeap.260.2023.267-297>

Andrés, J.L., Rivera, A., Fernández, J. (2003), *Phytophthora nicotianae* pathogenic to pepper in northwest Spain. Journal of Plant Pathology, 85(2), 91-98.

Blanchard, A., Rolland, M., Jacquot, E., Ouest, A. (2008). Potato virus Y: A century of evolution. Current Topics in Virology, 7, 21–32.

Blaya, J., Lacasa, C., Lacasa, A., Martínez, V., Santísima-Trinidad, AB., Pascual, JA., Ros M. (2015). Characterization of *Phytophthora nicotianae* isolates in southeast Spain and their detection and quantification through a real-time TaqMan PCR. Journal of the Science of Food and Agriculture, 95(6), 1243-51. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6813>.

Gandariasbeitia, M., Ojinaga, M., Orbegozo, E., Ortíz-Barredo, A., Núñez-Zofío, M., Mendarte, S., & Larregla, S. (2019). Winter biodisinfestation with Brassica green manure is a promising management strategy for *Phytophthora capsici* control of protected pepper

crops in humid temperate climate regions of northern Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 17(1), e1005. <https://doi.org/10.5424/sjar/2019171-13808>.

Gniffke, PA., Shieh, SC., Lin, SW., Sheu, ZM., Chen, JR., Ho, FI., et al. (2013). Pepper research and breeding at AVRDC - The World Vegetable Center. Breakthroughs in the genetics and breeding of capsicum and eggplant; Proceedings of the XV EUCARPIA meeting. <https://worldveg.tind.io/record/50155>

Hull, R. (2009). Virus-Plant interactions. Molecular Level. In: *Comparative Plant Virology*, Burlington, MA, USA: Academic Press, pp. 191–204.

Janzac, B., Fabre, MF., Palloix, A., Moury, B. (2009). Phenotype and spectrum of action of the Pvr4 resistance in pepper against potyviruses, and selection for virulent variants. *Plant Pathology*, 58, 443–449. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2008.01992.x>.

Kenyon, L., Kumar, S., Tsai, W. S., & Hughes, J. A. (2014). Virus diseases of peppers (*Capsicum* spp.) and their control. *Advances in Virus Research*, 90, 297–354. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801246-8.00006-8>.

Larregla, S. (2003). Etiología y Epidemiología de la Tristeza del pimiento en Bizkaia: su control. Tesis Doctoral de la Universidad del País Vasco.

Larregla S., Elorrieta J., Juaristi B., Abaunza L., López B. (2007) Caracterización de variedades autóctonas de pimiento del País Vasco. XI Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas (Albacete, 24-27 de abril de 2007).

Larregla, S., Llodio, I., Maraña, A., Riga, P., Elorrieta, J., Juaristi, B., Abaunza, L. (2008a). Leuna y Luzea, dos nuevas variedades de pimiento de asar registradas por NEIKER-Tecnalia. *Sustrai*, 86, 62-67.

Larregla S., Pérez E., Juaristi B., Núñez M. (2008b). Evaluación de la resistencia de pimientos autóctonos del País Vasco a *Phytophthora capsici*. En Ávila, C.M., Atienza, S.G., Cubero, J.I., Moreno, M.T. (Eds.). IV Congreso de Mejora Genética de Plantas. Actas de Horticultura, 51, 257-258.

Larregla S., Pérez E., Juaristi B., Núñez M. (2010). Evaluation of resistance of pepper varieties from the Basque Country to *Phytophthora cryptogea*. En Prohens, J., Rodríguez-Burruezo, A (Eds.). Proceedings of the XIVth EUCARPIA Meeting on Genetics and breeding of Capsicum and Eggplant, 30 August-1 September 2010, Valencia, Spain

Larregla, S., Guerrero, M. del M., Mendarte, S., and Lacasa, A. (2015). Biodisinfestation with Organic Amendments for Soil Fatigue and Soil-Borne Pathogens Control in Protected Pepper Crops. In: *Organic Amendments and Soil Suppressiveness in Plant Disease Management*, eds. MK Meghvans and A Varma. Switzerland: Springer, Cham, p. 413–433. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-23075-7>.

Larregla, S., Abaunza, L., Elorrieta, F.J., Juaristi, B., Ortiz-Barredo, A., Garcés-Claver, A. (2016a). Fase inicial de selección del pimiento choricero del País Vasco. En Ruiz de Galarreta, J.I., Prohens, J., Tierno, R., Larregla, S., Riga, P (Eds). VIII Congreso de Mejora Genética de Plantas, Actas Horticultura, 74, 261-262.

Larregla S., Ortiz-Barredo A., Berra D., Urkola A., Diez F., Zabala J.A., Feijoo A., Otaño A., Arizmendi J., Camino C., Enbeita G., Soler S. (2016b). Prospección de virus en cultivos de pimiento y guindilla del País Vasco. En Ruiz de Galarreta, J.I., Prohens, J., Tierno, R., Larregla, S., Riga, P (Eds.). VIII Congreso de Mejora Genética de Plantas, Actas Horticultura, 74, 263-264.

Mancho, M. (1988). Conservación y mejora de variedades autóctonas de hortalizas. Sustrai, 10-11, 38-40.

Macía, H., Etxeandia, A., Domingo, M. (1997). Effect of Different N/K Ratios in Nutrient Solutions on Pepper of Gernika. ISHS International Symposium of Growing Media and Plant Nutrition in Horticulture. Acta Horticulturae, 450, 475-478.

Mantxo, M., Agirre, MP., Etxarri, A., Izagirre, JI., Izagirre, FJ. (1998). Selección de Guindilla: Ibarra Piparra. Sustrai, 50-51, 42-45.

Martin, EM., Cho, JD., Kim, J., Goeke, S., Kim, K., Gergerich, R. (2004). Novel cytopathological structures induced by mixed infection of unrelated plant viruses. Phytopathology, 94, 111–119. <https://doi.org/10.1094/PHYTO.2004.94.1.111>

Matthews, R. (1992). Transmission, Movement and Host Range. In: Fundamentals of Plant Virology; Academic Press Inc, London, UK, pp. 205–223.

Nuez-Viñals F., Costa-García J., Gil-Ortega R. (1996). Tipos varietales. In: El cultivo de pimientos, chiles y ajíes; Mundi-Prensa, Madrid, Spain, pp. 253-282.

Ojinaga, M., Gandariasbeitia, M., Orbegozo, E., Guerrero, M. M., Lacasa, C. M., Arizmendi, J. (2020). Biodisinfestation for *Meloidogyne* and *Verticillium* control in commercial protected crops in the Basque Country Atlantic area (northern Spain). Acta Horticulturae, 1270, 327–335. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1270.40>

Ojinaga, M., Guirao, P., Larregla, S. (2022). A Survey of Main Pepper Crop Viruses in Different Cultivation Systems for the Selection of the Most Appropriate Resistance Genes in Sensitive Local Cultivars in Northern Spain. Plants, 11, 719. <https://doi.org/10.3390/plants11060719>

Otaño, A., and Arizmendi, J. (2015). Plantas biocidas para control de patógenos de suelo en cultivo de guindilla. ENBA, 201, 10-11.

Pappu, HR., Jones, RAC., Jain, RK. (2009). Global status of tospovirus epidemics in diverse cropping systems: Successes achieved and challenges ahead. Virus Research, 141, 219–236. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2009.01.009>

Parisi, M., Alioto, D., Tripodi, P. (2020). Overview of Biotic Stresses in Pepper (*Capsicum* spp.): Sources of Genetic Resistance, Molecular Breeding and Genomics. *International Journal of Molecular Sciences*, 21, 2587. <https://doi.org/10.3390/ijms21072587>

Pochard, E. (1966). Donnees experimentales sur la selection du piment *Capsicum annum* L. *An. Am. Plantes*, 16 (2), 185-197

Rodríguez-Molina, MC., Morales-Rodríguez, C., Osorio, C., Núñez, E., Alonso, E., Maya, M., Picón-Toro, J. (2010). Short communication. *Phytophthora nicotianae*, the causal agent of root and crown rot (Tristeza disease) of red pepper in La Vera region (Cáceres, Spain). *Spanish Journal of Agricultural Research*, 8, 770. <https://doi.org/10.5424/sjar/2010083-1277>.

Rotenberg, D., Jacobson, AL., Schneewis, DJ., Whitfield, AE. (2015). Thrips transmission of tospoviruses. *Current Opinion of Virology*, 15, 80–89. <https://doi.org/10.1016/j.coviro.2015.08.003>.

Sanogo S. (2006). Predispositional Effect of Soil Water Saturation on Infection of Chile Pepper by *Phytophthora capsici*. *Hortscience*, 41(1), 172–175. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.41.1.172>.

Zhang, X., Holt, J., Colvin, J. (2001). Synergism between plant viruses: a mathematical analysis of the epidemiological implications. *Plant Pathology*, 50, 732–746. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3059.2001.00613.x>

Páginas web:

Anuario de Estadística Agraria (2018) <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/agricultura/superficies-producciones-anuales-cultivos/> [Consultado: 11 agosto 2023].

Euskadi (2015a) Calidad alimentaria. Disponible en: https://www.euskadi.eus/web01-a2elikal/es/contenidos/informacion/dop_pimiento/es_agripes/index.shtml. [Consultado: 11 agosto 2023].

Euskadi (2015b) Calidad alimentaria. Disponible en: https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/mg_guiquilla/es_agripes/adjuntos/Reglamento%20Guindillas%20de%20Ibarra.pdf. [Consultado: 11 agosto 2023].

Euskadi (2023) El relevo generacional pieza clave del futuro del sector primario de Euskadi. Disponible en: <https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/-/noticia/2023/el-relevo-generacional-pieza-clave-del-futuro-del-sector-primario-euskadi/> [Consultado: 22 enero 2024].

Faostat (2020) Disponible en: <https://www.fao.org/faostat/en/?%22%20l%20%22data/QC/visualize#home> [Consultado: 11 agosto 2023].

Faostat (2021) Disponible en: <https://www.fao.org/faostat/en/?%22%20%20%22data/QC/visualize#home> [Consultado: 11 agosto 2023].

Gipuzkoa (2023) La Diputación Foral apoya la competitividad y el relevo generacional del primer sector con 4,7 millones. Disponible en: <https://www.gipuzkoa.eus/eu/-/foru-aldundiak-lehen-sektorearen-lehiakortasuna-eta-belaunaldi-erreleboa-babestuko-ditu-4-7-milioirekin> [Consultado: 22 enero 2024].

HAZI (2023). Productos Eusko Label. Disponible en: <https://euskolabel.hazi.eus/es/nuestros-productos>. [Consultado: 22 enero 2024].

Informes y Jornadas de Horticultura

Arizmendi, J. (2020). Experiencia de sistema mixto con fibra de coco en cultivo de Guindilla. Jornadas de Horticultura Gilbe- Abelur (Usurbil 11-13 de febrero, Casa de Cultura de Usurbil). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2022). Informe del consumo de alimentación en España 2021.

Larregla, S., Ortiz-Barredo, A. (2011). Virosis del bronceado en pimiento de Gernika. NEIKER-Tecnalia, 27 de Diciembre de 2011.

Ojinaga, M., Larregla, S. (2023). Estudio epidemiológico y control del virus CMV (cucumber mosaic virus) en parcelas de guindilla al aire libre de Gipuzkoa 2021-2022. NEIKER, 30 de marzo de 2023. Proyecto GOVIRGIN.