

| 영역                        | II                           | 어젠다   | 6     | 대과제     | 2                |
|---------------------------|------------------------------|-------|-------|---------|------------------|
| 과제 및 세부과제명                |                              | 과제 구분 | 연구분야  | 수행 기간   | 과제책임자 및 세부과제 책임자 |
| 지역특화작목 신수요 창출 기술 개발       |                              | 지역특화  | 농식품자원 | '17~'24 | 작물연구과 신복음        |
| 1) 버섯을 이용한 육류대용 가공식품 개발   |                              | 지역특화  | 농식품자원 | '21~'23 | 작물연구과 신복음        |
| 2) 경기콩을 이용한 템페 제조기술 개발    |                              | 지역특화  | "     | '21~'22 | " 신복음            |
| 3) 간식용 콩 스낵류 개발           |                              | 지역특화  | "     | '22~'23 | " 신복음            |
| 4) 기능성함량을 높인 발아콩 간편 제품 개발 |                              | 지역특화  | "     | '22~'24 | " 이용선            |
| 색인용어                      | 버섯건조포, 버섯패티, 콩 가공식품, 템페, 발아콩 |       |       |         |                  |

### 1. 연구개발의 필요성

가. 연구개발 대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 1) 경기도는 느타리버섯 주산지로서 20년 기준 전국 생산량의 68.7%인 연 3.1만톤을 생산하였으며, 대부분 병 재배농가로 연중 균일생산이 가능함
- 2) 국내 버섯 소비가 지속적으로 감소하고 있고 특히 느타리버섯은 저장성이 낮아 가공을 통한 유통기한 연장 및 소비 확대가 필요
- 3) 버섯은 건물 기준 단백질 25~30%, 식이섬유 30~35% 등으로 구성되어있는 건강 식품이고 재배에 사용되는 배지, 용기 등 재활용이 가능하며 농약이 전혀 사용되지 않아 ‘가치소비’, ‘그린슈머’를 지향하는 친환경 소비트렌드에 부합한 식재료임
- 4) 최근 건강에 대한 인식과 가치관의 변화로 채식을 선택하는 일반 소비자들이 증가하고 있어 식물성 소재 식품시장이 성장세임
  - 국내 식물성 단백질 시장 규모 : '16) 542억원 → '26) 2,463억원(전망)
- 5) 경기도 콩 주 재배지역은 연천, 파주, 포천으로 지역특화작목으로 성장하고 있으며 새로운 가공품 접목을 통한 프리미엄 상품화가 요구됨
  - 경기도 콩 생산량 : '17) 4,685 → '19) 6,561 → '21) 6,426톤
- 6) 콩의 isoflavone은 항산화, 항암활성 및 에스트로겐 유사활성을 지녀 골다공증, 심혈관질환 예방 등에 효과적이므로 소비자들이 보다 간편하게 콩의 우수한 생리활성 성분을 섭취할 수 있도록 기호성이 우수한 콩 가공제품을 개발할 필요가 있음
- 7) 템페(Tempeh)는 삶은 대두에 *Rhizopus oligosporus* 균을 접종하여 1~2일간 발효한 고형 발효식품으로 두부와 함께 식물성 고단백식품으로 알려져 채식인구가 많은 캐나다, 북유럽, 미국 등의 지역에서 주로 섭취하고 있으며 최근 국내에서도 비건식 식재료로 알려지고 있음

- 8) 두부, 된장으로 한정된 콩 가공 이용을 확대하고 새로운 식재료를 찾는 최근 소비 트렌드에 발맞추어 간편식 템페 가공품 개발을 통한 콩 가공품 다양화가 필요
- 9) 유아인구 감소 및 건강식 트렌드로 축소되었던 과자 시장이 최근 흡수인구가 증가하면서 안주용 과자(솔티스낵) 중심으로 증가하고 있으며 특히 맛과 영양을 동시에 갖춘 원물간식, 고단백 스낵이 성장추세임
- 10) 콩은 단백질함량이 40%로 고단백 스낵용으로 우수한 재료이나 콩의 텁텁한 맛을 줄이고 기호성이 우수한 스낵 제조방법의 개발 필요
- 11) 콩은 발아되면서 초기에 만성질환 예방에 효과가 있는 isoflavone의 함량이 향상되며 특히 daizein과 genistein 등 aglycone 형태의 증가가 뚜렷해지면서 체내 흡수 속도와 흡수율이 높아지는 것으로 보고됨(류기현, 2011)
- 12) 콩은 조리 시 불리고 삶는 공정이 필요하며 시간이 오래 걸리는 단점이 있으므로 소비자들이 간편하게 콩의 우수한 생리활성 성분을 섭취할 수 있도록 기호성이 우수한 콩 가공품을 개발할 필요가 있음

#### 나. 연구개발 대상 기술의 국내·외 현황

##### 1) 국내 연구 현황

- 가) 새송이버섯과 곤약을 첨가한 저염 닭고기 패티 품질특성이 연구되었고(황유나 등, 2020) 버섯을 절단하여 양념류와 가열혼합 후 닭가슴살과 혼합하여 제조하는 방법이 특허 등록되었음
- 나) 템페 관련 특허는 곰팡이와 효모를 혼합배양하여 콩의 난소화성 과당류인 raffinose와 stachyose를 감소시킨 템페의 제조방법이 등록된 바 있으며 템페를 활용하여 신규 소스를 제조하는 방법이 출원 및 공개 중에 있음
- 다) 콩의 알칼리, 볶음처리로 연화하여 조미 콩 스낵을 제조한 연구가 보고되었고(유경미, 2011) 당침지 조건별로 제조한 편이식 콩 스낵이 연구되었음(송노을, 2011)
- 라) 단체급식용 발아콩 및 발아곡류 가공품의 제조를 위한 공정 최적화 연구(류기현 등, 2011)를 통해 24시간 발아에서 항산화성이 가장 높고, pH 7, 8에서 발아율이 높으며, 열풍건조 온도가 높을수록 항산화성이 낮아짐.
- 마) 콩 발아 5일차 배축에 이소플라본이 상당량 축적되며, 60℃에서 1시간 열처리한 콩이 열처리하지 않은 콩보다 이소플라본 함량이 높아짐(이주원 등, 2018)

2) 국외 연구 현황

- 가) 건조 산느타리버섯과 채소, 오일류를 혼합하여 기호성이 높은 버섯패티를 제조하였음(Yusof, 2021)
- 나) 느타리버섯의 기능성으로는 항당뇨, 항관절염, 항바이러스, 항암활성 등 다수 보고되었음(Krishnamoorthy, 2014)
- 다) 콩 및 콩비지로 발효한 템페의 항산화활성을 비교한 연구(Sunarti, 2021)가 수행되었고 당뇨병 환자 대상 임상시험에서 템페섭취 시 HDL농도가 유의하게 감소하였다고 보고되었음(Su, 2021)
- 라) 볶은 콩 분말 10% 첨가시 단백질, 미네랄 등 영양성분이 높아지고 기호도에 큰 영향을 미치지 않았음(Amanyunose, 2021)
- 마) 느타리버섯과 팥을 혼합하여 채식용 건조포를 제조한 연구가 보고되었음(Eveline, 2020)
- 바) 검은콩, 귀리, 견과류를 소재로 템페를 제조하는 연구(Matsuo, 2006), 밀가루를 대체하여 템페분말로 다이어트용 쿠키를 제조하는 배합 조건 설정 연구(Sinambela, 2020)가 수행되었고 템페의 기능성으로는 장내 유익균 증진, 아토피 피부염 개선, Vit. B12 생성, 항산화활성 등이 보고되었음
- 사) 이소플라본 축적과 관련된 유전자가 최근 밝혀지고 있음(Yoneyama et al., 2016)

다. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

| 연구현황 비교                            |   | 필요연구 분야·내용                             |
|------------------------------------|---|--|
| 국 내                                | 국 외   |  |
| ○ 육류와 버섯을 혼합하여 저열량 패티 제조           | ○ 부재료와 혼합하여 채식용 패티 제조                       | ○ 버섯 고품유 식물성 패티 개발                     |
| ○ 혼합배양에 의한 템페 발효 및 템페활용 소스 제조      | ○ 템페의 기능성분 관련 연구                            | ○ 다양한 곡물을 이용한 템페 및 가공품 개발              |
| ○ 콩 전처리방법을 달리한 콩 스낵 제조             | ○ 옥수수, 밀가루 대체를 위한 콩 분말 첨가 스낵 연구             | ○ 기호도 우수 건강식 콩스낵 개발                    |
| ○ 콩 품종 및 발아중 이소플라본, 칼슘 함량 증진 연구 수행 | ○ 이소플라본 축적에 대한 유전자와 재배 시 등숙기 온도변화에 따라 함량 구명 | ○ 기능성 함량이 증진된 발아 콩 제조방법 및 간편 가공품 개발 연구 |

## 2. 연구개발 목표 및 내용

### 가. 정성적 성과 목표

| 연차             | 목 표   |
|----------------|---|
| 1년차<br>(2021년) | - 건조식감 개선 버섯건조포 제조방법 개발<br>- 템페제조를 위한 적정 발효조건 설정  |
| 2년차<br>(2022년) | - 버섯 건조포 상품화 연구 및 버섯패티 제조조건 설정<br>- 콩과 곡물을 이용한 간편 템페 가공제품 개발<br>- 기능성함량이 증진된 발아콩 제조방법 설정<br>- 콩스낵 제조방법 선정           |
| 3년차<br>(2023년) | - 버섯패티 품질 개선 및 상품화 연구<br>- 콩 스낵 유통가능기간 및 상품화 연구<br>- 발아콩을 이용한 간편 가공제품 개발  |
| 4년차<br>(2024년) | - 발아콩 간편 가공제품의 포장 및 유통가능기간 구명   |
| 최종             | - 경기농산물 소비 확대 및 부가가치 향상<br>- 버섯을 이용한 가공품 개발로 소비확대<br>- 콩 가공기술 개발로 경기콩 가공시장 선도<br>- 기능성이 증진된 발아콩 이용한 간편제품 상품화로 소비다양화 |

### 나. 정량적 성과 목표

| 성과지표명 | 연도   | 1년차<br>(2021년) |    | 2년차<br>(2022년) |    | 3년차<br>(2023년) |    | 4년차<br>(2024년) |    | 계  |    |
|-------|------|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----|----|
|       |      | 목표             | 실적 | 목표             | 실적 | 목표             | 실적 | 목표             | 실적 | 목표 | 실적 |
| 학술발표  | 국내   | 1              | 1  | 1              | -  | 1              | -  | -              | -  | 3  | 1  |
| 산업재산권 | 출원   | -              | 1  | 2              | -  | -              | -  | 2              | -  | 4  | 1  |
| 산업체   | 기술이전 | -              | -  | 1              | -  | -              | -  | 2              | -  | 3  | -  |
| 영농활용  | 기관제출 | 1              | -  | 1              | -  | -              | -  | -              | -  | 2  | -  |
| 홍보    |      | 2              | 1  | 1              | -  | -              | -  | 1              | -  | 4  | 1  |
| 계     |      | 4              | 3  | 6              | -  | 1              | -  | 5              | -  | 16 | 3  |

다. 종합연구내용

| 세 부 과 제                   | 주 요 연 구 내 용  | 연 구 목 표  | 수행기간           |
|---------------------------|--|--|----------------|
| 1) 버섯을 이용한 육류 대응 가공식품 개발  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 외관 및 향 기호성 향상 조미방법 설정</li> <li>○ 유통 중 품질변화 및 유통 가능기간 조사</li> <li>○ 식감기호도 우수 버섯 처리 조건 및 결착방법 설정</li> <li>○ 버섯패티 조미방법 설정 및 유통가능기간 조사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 버섯 건조포 유통기간 및 상품화 연구</li> </ul>                             | '22            |
|                           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육류대용 버섯패티 제조</li> <li>○ 버섯패티 상품화연구</li> </ul>               | '23            |
| 2) 경기콩을 이용한 템페 제조기술 개발    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제품용도별 기호성 향상 템페 제품 개발</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 템페 제조기술을 응용한 콩 가공제품 개발</li> </ul>                           | '22            |
| 3) 간식용 콩 스낵류 개발           | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 스낵제조에 적합한 콩 첨가형태 및 부재료 배합비율 설정</li> <li>○ 가열조건에 따른 콩 스낵 기호도 평가 및 제조법 개선</li> <li>○ 콩 스낵 시제품 제조 및 유통 가능기간 조사</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고단백, 고기호성 콩 스낵 제조방법 개발</li> </ul>                           | '22            |
|                           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 콩 스낵 상품화 연구 및 산업화</li> </ul>                                | '23            |
| 4) 기능성함량을 높인 발아콩 간편 제품 개발 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 발아조건별 콩의 기능성 함량 변화 조사</li> <li>○ 발아콩을 이용한 다양한 간편 제품 제조조건 및 유통기간 조사</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기능이 증진된 발아콩 제조조건 설정</li> <li>○ 발아콩 간편제품 개발 및 상품화</li> </ul> | '22<br>'23-'24 |

3. 당초 연구계획과 변경된 사항 : 해당없음

| 당 초   | 변 경  | 사 유   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 과제명 및 기간변경</li> <li>- 간식용 버섯 건조포 제조기술 개발('21~'22)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 과제명 및 기간 변경</li> <li>- 버섯을 이용한 육류대용 가공식품 개발('21~'23)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발 가공품 추가에 따른 과제명 및 수행기간 변경</li> </ul> |

#### 4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과

##### 가. 연구개발결과의 활용방안

- 1) 산업재산권 출원 및 기술이전
  - 가) 건조식감이 개선된 버섯 건조포 및 이의 제조방법
  - 나) 버섯패티 제조방법
  - 다) 발효취 저감 템페 제조방법
  - 라) 콩 스낵 제조방법
  - 마) 발아콩을 이용한 간편 가공제품 제조방법
- 2) 학술발표 및 논문게재
  - 가) 버섯의 열처리 및 당침조건에 따른 건조품질 변화
  - 나) 발아조건에 따른 콩의 기능성분 함량 변화
- 3) 영농활용 : 콩과 곡물을 이용한 템페 발효방법
- 4) 언론홍보 : 발아콩을 이용한 간편 가공제품 개발 등 3건

##### 나. 기대성과

- 1) 기술적 측면
  - 가) 육류대용 버섯 패티 제조 기술 개발
  - 나) 새로운 콩 발효식품 및 간편 가공품 제조 기술 개발
  - 다) 발아시킨 대두콩의 기능성분 증진과 판로 확대
- 2) 경제적·산업적 측면
  - 가) 식물성 소재의 가공식품 개발로 지역농산물 소비확대
  - 나) 새로운 가공제품 개발로 지역농산물 소비처 다양화 및 농산업 활성화
  - 다) 소비 트렌드에 맞춘 농산물 가공기술 개발을 통한 농산물 소비 확대

#### 5. 연구원 편성

| 세 부 과 제                  | 구 분   | 소 속   | 직 급     | 성 명 | 참여기간    | 참여비율 (%) |
|--------------------------|-------|-------|---------|-----|---------|----------|
| 1) 버섯을 이용한 육류 대용 가공식품 개발 | 책 임 자 | 작물연구과 | 지방농업연구사 | 신복음 | '21~'23 | 50       |
|                          | 공동연구자 | "     | "       | 이대형 | '21~'23 | 15       |
|                          | "     | "     | "       | 서재순 | '21~'23 | 15       |
|                          | "     | "     | 지방농업연구관 | 이용선 | '21~'23 | 10       |
|                          | "     | "     | 농업연구관   | 조창휘 | '21     | 5        |
|                          | "     | "     | 지방농업연구관 | 이영순 | '22~'23 | 5        |

| 세 부 과 제                   | 구 분   | 소 속   | 직 급     | 성 명 | 참여기간    | 참여비율 (%) |
|---------------------------|-------|-------|---------|-----|---------|----------|
| 2) 경기콩을 이용한 탬페 제조기술 개발    | 책 임 자 | 작물연구과 | 지방농업연구사 | 신복음 | '21~'22 | 50       |
|                           | 공동연구자 | "     | "       | 이대형 | '21~'22 | 15       |
|                           | "     | "     | "       | 서재순 | '21~'22 | 15       |
|                           | "     | "     | 지방농업연구관 | 이용선 | '21~'22 | 10       |
|                           | "     | "     | 농업연구관   | 조창휘 | '21     | 5        |
|                           | "     | "     | 지방농업연구관 | 이영순 | '22     | 5        |
| 3) 간식용 콩 스낵류 개발           | 책 임 자 | 작물연구과 | 지방농업연구사 | 신복음 | '22~'23 | 50       |
|                           | 공동연구자 | "     | "       | 이대형 | '22~'23 | 15       |
|                           | "     | "     | "       | 서재순 | '22~'23 | 15       |
|                           | "     | "     | 지방농업연구관 | 이용선 | '22~'23 | 10       |
|                           | "     | "     | "       | 이영순 | '22~'23 | 10       |
| 4) 가능성합량을 높인 발아콩 간편 제품 개발 | 책 임 자 | 작물연구과 | 지방농업연구관 | 이용선 | '22~'24 | 60       |
|                           | 공동연구자 | "     | 지방농업연구사 | 서재순 | '22~'24 | 10       |
|                           | "     | "     | "       | 이대형 | '22~'24 | 10       |
|                           | "     | "     | "       | 신복음 | '22~'24 | 10       |
|                           | "     | "     | 지방농업연구관 | 이영순 | '22~'24 | 10       |

6. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

| 과제 및 세부과제명               | 1년차<br>(2021년) | 2년차<br>(2022년) | 3년차<br>(2023년) | 4년차<br>(2024년) | 합계  |
|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| ○ 지역특화작목 신수요 창출 기술 개발    | 90             | 125            | 95             | 35             | 345 |
| - 버섯을 이용한 육류대용 가공식품 개발   | 45             | 35             | 40             | -              | 120 |
| - 경기콩을 이용한 탬페 제조기술 개발    | 45             | 30             | -              | -              | 75  |
| - 간식용 콩 스낵류 개발           | -              | 25             | 25             | -              | 50  |
| - 가능성합량을 높인 발아콩 간편 제품 개발 | -              | 35             | 30             | 35             | 100 |