



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

경 영 학 석 사 학 위 논 문

DEA 모형을 이용한 마른김
가공업체의 경영효율성 분석



2017년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

해양수산경영학과

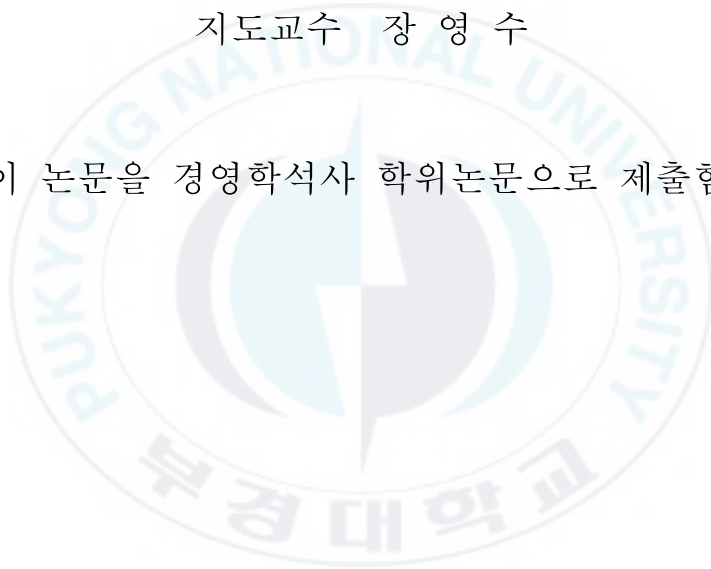
박 혜 진

경 영 학 석 사 학 위 논 문

DEA 모형을 이용한 마른김 가공업체의 경영효율성 분석

지도교수 장 영 수

이 논문을 경영학석사 학위논문으로 제출함.



2017년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

해양수산경영학과

박 혜 진

박혜진의 경영학석사 학위논문을 인준함.

2017년 2월 24일



위 원 장 경영학박사 김 도 훈 (인)

위 원 수산학박사 장 홍 석 (인)

위 원 경영학박사 장 영 수 (인)

목 차

I. 서 론	1
1. 연구배경 및 목적	1
2. 연구의 범위 및 방법	2
3. 연구의 구성	3
II. 이론적 배경 및 선행연구	4
1. 국내 김 산업의 이해	4
가. 김 생산 현황	6
나. 김 수출 현황	11
2. 자료포락분석(DEA)에 대한 이론적 배경	15
가. 효율성의 의미와 DEA의 개념	15
나. DEA 모형	16
3. 선행연구 검토	23
가. 김에 관한 선행연구	23
나. DEA에 관한 선행연구	25
III. 연구설계	30
1. 연구모형 및 조사방법	30
가. 연구모형	30
나. 조사 설계	32
다. 조사 결과	34
2. 변수의 설계 및 선정	36
가. 투입·산출변수 선정	36
나. 변수의 상관관계분석	38

IV. 실증분석	40
1. 변수의 기술통계량	40
2. 효율성 분석결과	41
가. 규모효율성 분석	42
나. 규모수익 분석	44
다. 준거집단 분석	45
라. 비효율적 업체의 투입과다분 및 투영점 분석	49
3. 순위합 검증(Rank-sum Test)	51
4. 마른김 가공업체의 비효율성 유발 요인	54
 V. 결 론	 59
1. 연구요약	59
2. 연구의 시사점 및 한계점	61
 <참고 문헌>	 65
<부록 1>	68
<부록 2>	69
<설문지>	70

〈표 차례〉

<표 1> 시기별 김 양식과정	4
<표 2> 연도별 물김 생산량	7
<표 3> 전국 물김 산지위판가격	8
<표 4> 연도별 김 수출 실적	11
<표 5> 마른김 수출 실적	13
<표 6> 수산업 관련 국내외 DEA 적용사례	27
<표 7> 기타 산업 관련 국내 DEA 적용사례	29
<표 8> 설문조사 설계	33
<표 9> 설문조사 내용	33
<표 10> 표본의 일반적인 특성	34
<표 11> 변수의 조작적 정의	37
<표 12> 투입 및 산출변수 간 Pearson 상관계수	39
<표 13> 투입·산출변수의 기술통계량	41
<표 14> DEA 분석결과	42
<표 15> 규모효율성 분석	43
<표 16> 규모수익 분석	44
<표 17> 효율적인 DMU의 준거집단 출현빈도	45
<표 18> 12연식 2타 김건조기 보유업체 비교	47
<표 19> 비효율적 업체의 준거집단 및 가중치 분석 예시	48
<표 20> 투영점(적정 투입 규모) 산출 방식 예시	49
<표 21> 투입과다분 및 투영점	50
<표 22> Mann-Whitney Test	53
<표 23> Mann-Whitney 검정 통계량	53

〈그림 차례〉

<그림 1> 김의 유통경로	5
<그림 2> 연도별 김 어업 면허건수 및 면적	6
<그림 3> 지역별 물김 생산량(2015)	7
<그림 4> 전국 물김 연평균 산지위판가격	8
<그림 5> 연도별 마른김 생산량	9
<그림 6> 마른김 가공업체 전국 분포	10
<그림 7> 마른김 가공과정	10
<그림 8> 전체 수산물 수출금액 중 김의 비중	12
<그림 9> 국가별 마른김 수출금액 비중	14
<그림 10> 효율성 프론티어	22
<그림 11> 마른김 가공업체의 효율성 분석 절차	32
<그림 12> 지역별 응답 분포	34
<그림 13> 원료구매단계	54
<그림 14> 원료보관단계(해수탱크)	55
<그림 15> 마른김 가공단계(건조 前 과정)	56
<그림 16> 마른김 가공단계(건조과정)	57
<그림 17> 유통단계	57

A Study on the Management Efficiency of Laver Drying- processing Company using Data Envelopment Analysis

Hye-Jin, Park

*Department of Marine & Fisheries Business and Economics,
The Graduate School, Pukyong National University*

Abstract

The purpose of this paper is to analyze the relative efficiency of dried laver processing companies in Korea and provide the development direction and improvement plan for the dried laver industry.

For a long time laver has not been considered as a food by many people across the world. However, the world market has discovered laver as a health food thus expanding consumption of it from Asian countries into the Northern Hemisphere, therefore the laver industry is expected continuously to grow. To have export competitiveness in exports, we need to focus on dried laver industry first.

To measure the efficiency, Data Envelopment Analysis Model was used which is non-parametric efficiency measurement and input-oriented BCC model suggested by Banker, Charnes, and Cooper(1984). Also Rank-sum test suggested by Wilcoxon-Mann-Whitney was used to see if there is difference between exporting companies and non-exporting companies.

Data on 76 dried laver processing companies, out of 82 companies, by excluding 6 companies with inaccurate data, based on survey

results were selected as the subjects for DEA and used EnPAS 1.0 introduced by Man-hee Park(2008).

In this study, the following elements were used : the number of days for factory utilization, watery laver input, size of laver drying machine, the number of employees and facility investment as the input variables, annual production and annual sales as the output variables.

This paper estimated the technical efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency of dried laver processing companies and investigated the factors influencing the performance of them.

As a result of DEA, the average efficiency rate is shown that the technical efficiency is 84.90%, the pure technical efficiency is 93.83%, and the scale efficiency is 86.65%. And based on BCC results, 38 companies are relatively efficient. Comparing pure technical efficiency and scale efficiency, it showed that inefficiencies caused by scale of the company was greater than inefficiencies caused by the scale of technical matter. It implies that expanding the size is essential for achieving high-efficiency of dried laver processing company.

DEA also provides a reference set which is valuable information for inefficient companies to find benchmarking companies and to improve their efficiency. Based on the results, I did additional interviews with inefficient companies and could find factors causing inefficiency in the processing and distribution.

Keywords : Dried Laver, Management Efficiency, DEA

I. 서 론

1. 연구배경 및 목적

한국농수산물유통공사(aT)에 따르면 김은 2015년 기준 수출금액 면에서 껌과 참치에 이어 우리나라 농수산물 중 전체 수출 3위를 차지했다. 원재료를 수입하여 가공하거나 참치와 같이 원양에서 생산된 품목을 제외하면 김은 국내 생산 단일 품목 중 가장 많은 수출을 기록하고 있으며 국가적으로 주목받는 수출 효자 품목으로 자리매김하고 있다.

이와 같이 우리나라의 대표적인 수산물 수출품목 중 하나인 김은 원래 한국과 일본에서만 소비되어 수출시장 개척에 어려움이 많았다. 그러나 최근 식품 한류인 K-푸드의 영향으로 전 세계적으로 김시장의 규모는 확대되어 수출이 크게 늘고 있는 추세이다. 미국, 중국, 태국, 대만 등 해외시장에서 김밥이나 스낵 형태로 섭취하는 등 김을 즐겨 찾는 이들이 늘어나고 있으며 특히 한국산 김이 인기를 끌기 시작하면서 수출이 탄력을 받고 있다.

마른김 산업은 1980년대 자동해태제조기가 도입된 이후 대량생산체제가 확립되면서 지속적인 규모 확대를 통해 국내 김 산업의 성장을 이끌어왔다. 김 수출 3억 달러 시대를 맞이하여, 우리나라 김 산업이 세계적인 수출경쟁력을 가진 식품산업으로 거듭나고 꾸준한 성장이 지속되기 위해서는 김 산업 발전의 원동력이라 할 수 있는 마른김 산업의 전반적인 경영실태 및 동향에 대한 조사·분석이 반드시 필요하다.

마른김 가공은 약 11월에서 4월까지 생산되는 물김을 원료로 하기 때문

에 생산에 있어 계절성을 지닌다. 또한 물김은 부패성이 강해 채취한 직후부터 신선도 저하가 빠르게 진행되므로 보관이 어렵고, 가공과정에 있어서도 신선도 유지를 위한 지속적인 용수 공급과 공정상의 노하우가 필요하다. 이러한 점에서 마른김 가공산업은 동일한 생산규모를 가지고 있다하더라도 업체별 다양한 요인들에 의해 경영성과에서 차이가 날 수 있다.

따라서 본 연구에서는 위와 같은 산업적 특성을 고려하여 DEA 모형을 통해 마른김 가공업체의 상대적 경영효율성을 분석하고자 하였다. 노동, 자본, 기술 등 생산요소를 바탕으로 선정한 투입요소에 따라 생산량 및 매출액과 같이 마른김 가공업체의 경영성과에 영향을 미치는 요인들을 투입과 산출의 관점에서 분석하였다. 분석 결과에 따라 비효율성이 발생하는 경우 그 원인이 무엇인지 살펴보고, 목표달성을 위한 투입요소의 효율적 이용에 대해 평가한 후, 업체 간 효율성 차이를 유발하는 요인을 도출하여 마른김 가공업체의 경영효율성 향상을 위한 개선방안을 제시하고자 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 2015년 기준 (사)한국마른김생산자연합회 회원으로 등록되어 있는 약 280개 마른김 가공업체의 대표자 및 실무자를 대상으로 설문조사를 실시하여 업체별 경영실태를 조사하였으며, 최종적으로 회수된 76개 업체를 연구대상으로 하였다.

DEA는 다수의 투입물과 다수의 산출물로 상대적 효율성을 측정하는 것이다. 따라서 본 연구에서는 투입변수로 연간 가동일수, 물김 투입량, 김건조기 능력, 직원 수, 시설 투자비를, 산출변수로 연간 생산량, 연간 매출액을 선정하였다.

그리고 산업의 특성을 고려하여 규모수익가변(VRS)을 가정한 BCC 투

입지향 모형으로 DEA를 실시하였다. 이 결과를 바탕으로 마른김 가공업체들의 상대적 효율성 값과 비효율성의 원인 파악은 물론 효율성 개선을 위해 필요한 대안을 제시하였다. 또한 DEA의 한계를 보완하기 위해 사후분석으로 순위합 검증을 실시하였으며, DEA 분석 결과 비효율적으로 나타난 업체들을 선정하여 투입된 변수와 변수로서 투입되지 않은 비정량적인 경영요소들을 바탕으로 추가적인 실태 조사를 실시하였다.

상대적 효율성 측정에는 EnPAS(Efficiency and Productivity Analysis System) Ver 1.0을 사용하였다. 변수들에 대한 기초 통계량 및 상관관계, 순위합 검증 등 추가적인 통계분석도구로는 SPSS 19.0을 사용하였다.

3. 연구의 구성

본 연구의 구성을 살펴보면, 모두 5개의 파트로 구성되어 있다.

제 1장은 연구의 서론 부분으로 연구의 배경과 목적, 범위 및 방법에 대하여 서술하였다. 제 2장에서는 국내 김 산업과 본 연구의 분석방법으로 쓰인 자료포락분석(DEA)에 대한 이론적 배경 및 선행연구를 검토하였다. 제 3장은 본 연구의 연구설계 단계로서 분석대상 선정, 자료수집 방법, 변수설정과 투입 및 산출변수의 선정 등에 관한 내용을 제시하였다. 제 4장은 실증분석 단계로 효율성 분석 결과를 제시, 이를 해석하고자 했다. DEA 사후분석으로 순위합 검증을 실시하고 비효율적 업체를 대상으로 추가실태조사를 진행하여 비효율성 유발 요인을 조사하였다. 마지막으로 제 5장에서는 연구결과를 요약하고 현황과 사례, 문제점 등을 종합하여 마른 김 가공산업의 전반적인 경쟁력 강화를 위한 시사점과 연구의 한계점 및 향후 과제를 제시하고자 한다.

Ⅱ. 이론적 배경 및 선행연구

1. 국내 김 산업의 이해

산지에서 김 생산과정은 인공종묘생산 → 시설 및 채묘 → 물김 채취 → 마른김 건조의 4단계로 구분된다. 과거에는 물김 채취부터 마른김 건조까지 양식어가에 의해 모두 이루어졌으나, 생산과 건조 과정이 기계화·자동화되어 대량생산체제로 전환되면서 1990년대부터 현재의 이원화체제(양식어가와 마른김 생산업자)로 자리 잡게 되었다.

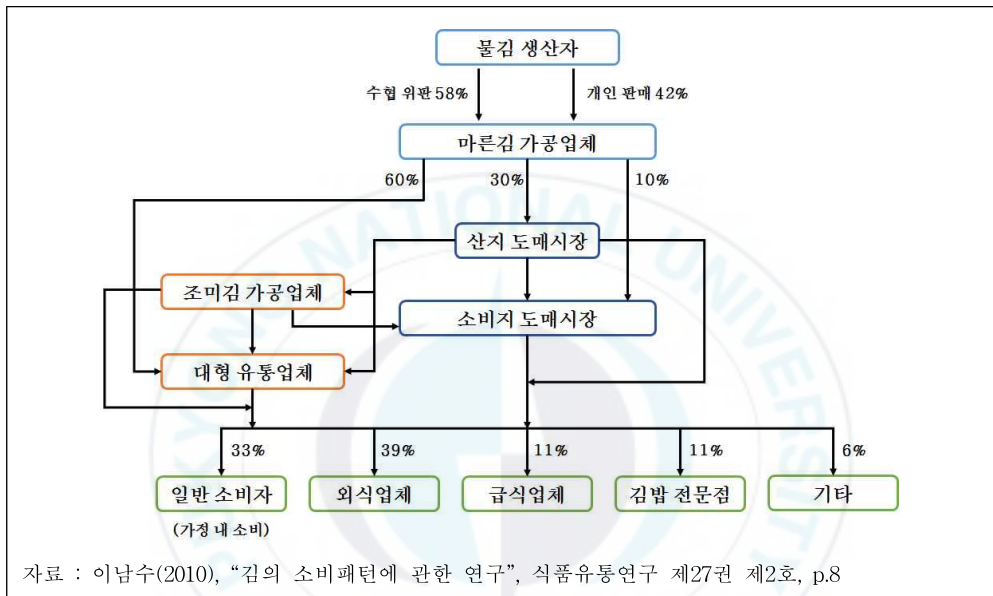
인공종묘생산이란 김 포자(씨앗)를 육상 수조에서 인위적인 환경을 조성하여 배양하는 것으로 2월에서 9월까지 실시된다. 이렇게 인공적으로 배양된 김 포자는 김 양식시설인 김밭(그물망)에 부착시키는 과정을 거치는데 이를 채묘라 하며, 보통 9~10월에 이루어진다. 묘가 끝나면 10월 하순부터 김 채취가 시작되어 다음해 5월 상순경에 채취가 마무리된다<표 1>.

<표 1> 시기별 김 양식과정

시기	2~9월	9~10월	10월 하순 ~5월 상순	4~5월
양식과정	인공종묘 준비	시설 및 채묘	물김 생산	양식시설 철거

자료 : KMI 수산업관측센터

양식장에서 채취된 물김은 수분을 많이 함유하고 있어 보관 및 유통이 어려우므로 반드시 산지 가공업체에서 마른김으로 건조한 후 유통된다. 연간 생산되는 마른김 중 절반가량이 조미김으로 가공되며, 가공된 마른 김 및 조미김은 대형유통업체, 산지 및 소비지 도매시장을 통해 공급된다.



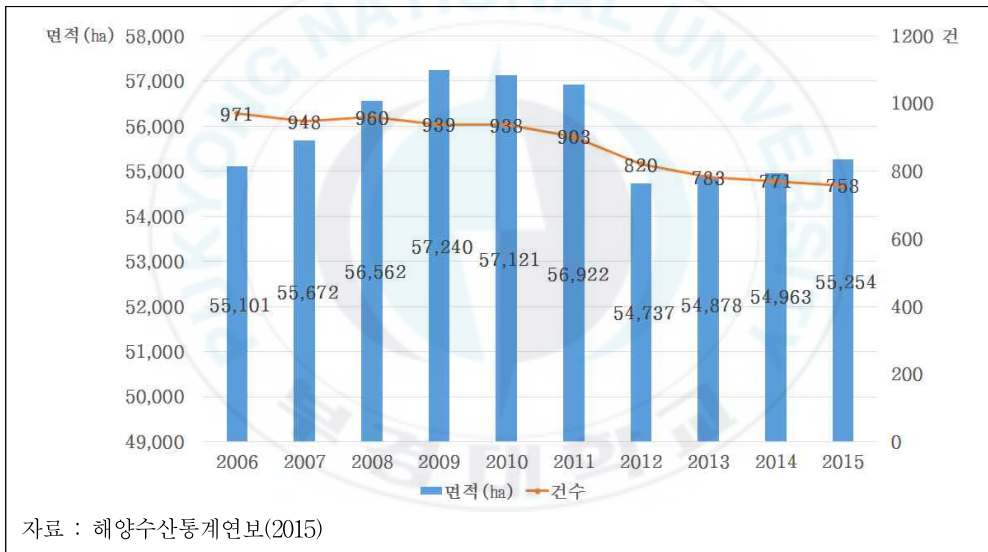
<그림 1> 김의 유통경로

현재 국내에서 시판되는 마른 김은 크게 4가지 종류로 나뉜다. 가장 많이 판매되는 김이 김밥용 김으로 국내 유통 물량의 60~70%를 차지한다. 돌김은 통상 간장에 찍어먹는 김을 말하며, 주로 어기 초에 생산 되어 비싼 가격에 판매된다. 파래김은 김에 파래를 섞어서 만들었기 때문에 저가에 많이 판매되는 김으로 대형마트의 끼워 팔기와 미끼상품 등으로 유통된다. 채래김은 별도의 종자가 있는 것은 아니고 돌김과 김밥용 김을 적당하게 섞어서 만든 김으로 모양도 정사각형이 아닌 직사각형으로 길쭉한 것이 특징이다.

가. 김 생산 현황

<그림 2>는 연도별 김 어업 면허건수 및 면적을 나타낸 것으로 면허건수는 2006년 971건에서 2015년 758건으로 점차 감소하는 추세를 보이고 있다. 이는 2006년과 2015년을 비교했을 때 22% 감소한 수치이다.

어업면적은 2006년 55,101ha에서 2009년 57,240ha로 증가했으며 이때를 기점으로 2012년 54,737ha로 다시 감소하는 경향을 보였으나 2015년에는 55,254ha로 다시 소폭 증가하였다.



<그림 2> 연도별 김 어업 면허건수 및 면적

다음 <표 2>는 연도별 물김 생산량을 나타낸 것이다. 2006년부터 2015년까지 10년간 일반해면어업의 평균 물김 생산량은 25.9톤으로 전체 생산량 중에서는 매우 낮은 비중을 차지하는 것으로 조사되었다. 반면 천해양식에서의 물김 생산량은 2006년 217,559톤에서 2015년 390,259톤으로 연평균 5.8% 증가하였다.

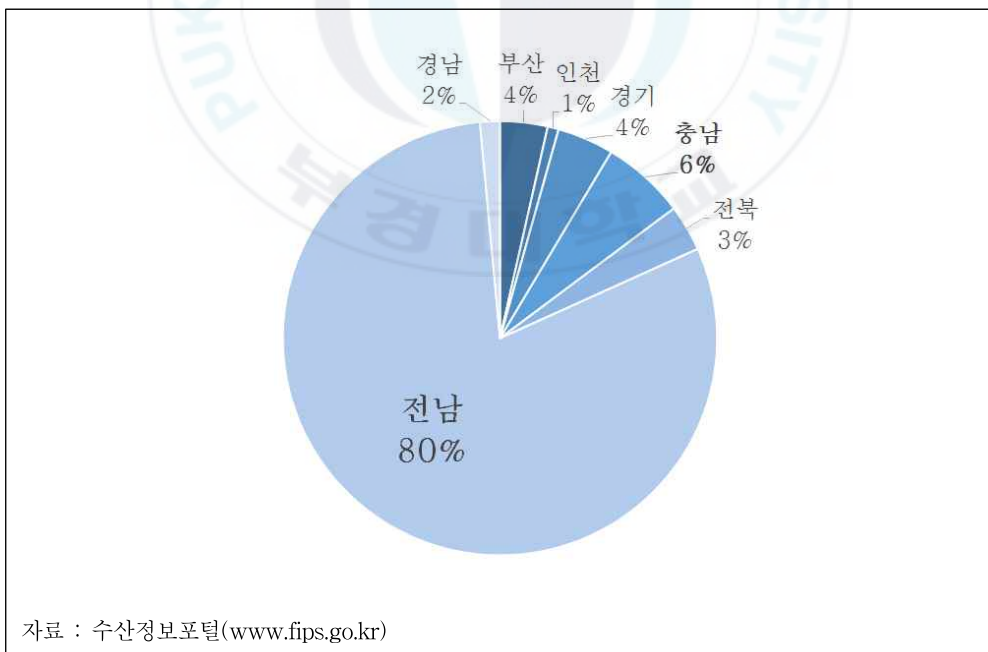
<표 2> 연도별 물김 생산량

단위 : 톤

구 분	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
일반 해면어업	2	24	1	23	8	43	35	28	31	64
천해양식	217,559	210,956	224,242	211,444	235,534	316,428	349,827	405,525	397,841	390,196
합계	217,561	210,980	224,243	211,467	235,542	316,471	349,862	405,553	397,872	390,259

자료 : 수산정보포털(www.fips.go.kr)

<그림 3>에서 2015년 기준 지역별 물김 생산량을 보면 전남이 80.3%로 가장 많은 비중을 차지하였고, 다음으로 충남(6.2%), 경기(4.2%), 전북(3.5%), 부산(3.5%), 경남(1.5%), 인천(0.8%)의 순으로 나타났다.



<그림 3> 지역별 물김 생산량(2015)

<표 3>, <그림 4>는 전국의 물김 위판가격을 나타낸 것으로 2006년부터 2010년까지 평균 1,045원/kg의 가격 수준을 유지했으나 이후 위판가격은 2011년 평균 745원/kg으로 하락했고, 이후 소폭 증가와 등락을 거듭하다가 2015년에는 평균 973원/kg을 기록하였다.

<표 3> 전국 물김 산지위판가격

단위 : 원/kg

연도	평균	부산	의창	완도	해남	진도	고흥	신안	소안	서천
2006	939	820	824	1,117	980	974	1,018	1,188	978	611
2007	1,221	955	932	1,129	1,183	1,395	1,262	1,130	989	588
2008	984	675	762	1,299	1,068	1,231	843	1,019	969	520
2009	1,008	670	751	1,210	1,129	1,329	921	1,175	795	578
2010	1,072	876	1,035	1,223	1,120	1,357	641	1,352	1,234	692
2011	745	900	818	683	889	827	592	1,243	640	522
2012	902	1,108	780	823	903	998	657	952	709	677
2013	796	921	692	846	726	709	572	843	636	567
2014	888	834	820	1,092	938	966	644	1,002	740	650
2015	973	902	846	937	963	1,037	835	1,096	770	795

자료 : KMI 수산업관측센터



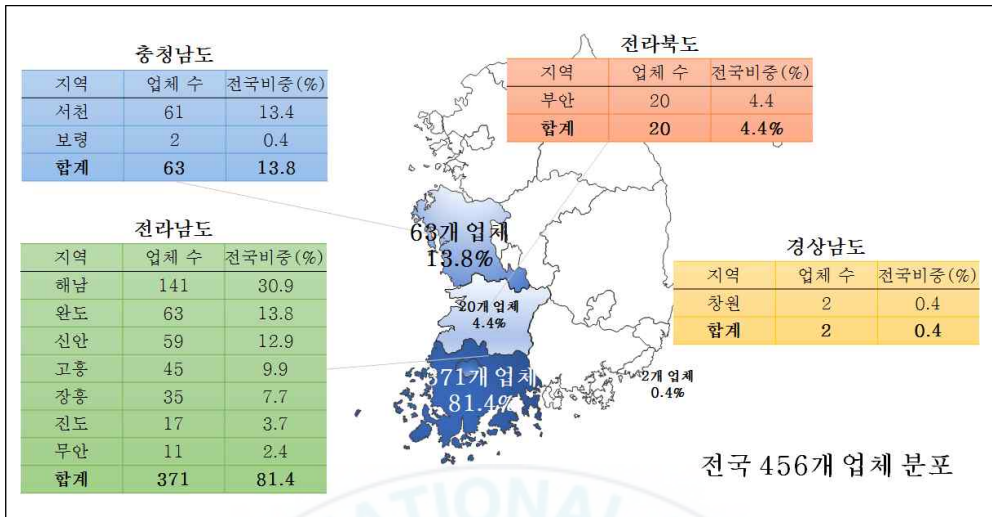
<그림 4> 전국 물김 연평균 산지위판가격

연도별 마른김 생산량을 살펴보면 다음과 같다<그림 5>. KMI 수산업 관측센터에 따르면 2006년 1억 1천만 속의 마른김을 생산하고 이후 작황에 따라 등락을 거듭하다 2010년부터 지속적으로 증가하여 2013년 1억 4천만 속을 기록하였다. 2015년에는 다시 감소 추세를 보이며 1억 2800만 속을 생산한 것으로 나타났다.



<그림 5> 연도별 마른김 생산량

2015년 기준 전국의 마른김 가공업체는 <그림 6>과 같이 약 456곳으로 조사되었으며 전라남도가 371곳으로 81.4%, 충청남도가 63곳으로 13.8%, 전라북도가 20곳으로 4.4%, 경상남도가 2곳으로 0.4%를 점하고 있다. 이처럼 현재 마른김 생산은 전남지역에 집중되어 있으며, 특히 해남이 141곳으로 전국 마른김 가공업체의 30.9%를 차지하고 있다.



<그림 6> 마른김 가공업체 전국 분포

마른김 가공은 일반적으로 원료가 되는 물김의 보관 및 세척 → 이물질 제거 → 절단 → 숙성 → 조합 → 건조의 과정을 거쳐 최종적으로 1속 (100장) 단위로 포장된다<그림 7>.



<그림 7> 마른김 가공과정

나. 김 수출 현황

우리나라 김은 다양한 제품형태로 세계 96개국('10년 64개국)에 수출되고 있다. 한국농수산물유통공사(aT)의 농수산물수출지원정보에 따르면, 1996년 김의 수출량은 1,633톤, 수출금액은 990만 달러에 불과했으나 국내 김 산업의 발전과 신규 수출국 개척 등 수출다변화, 적극적인 현지화 전략에 따라 김 수출은 지난 20년간 급격하게 증대되었다<표 4>.

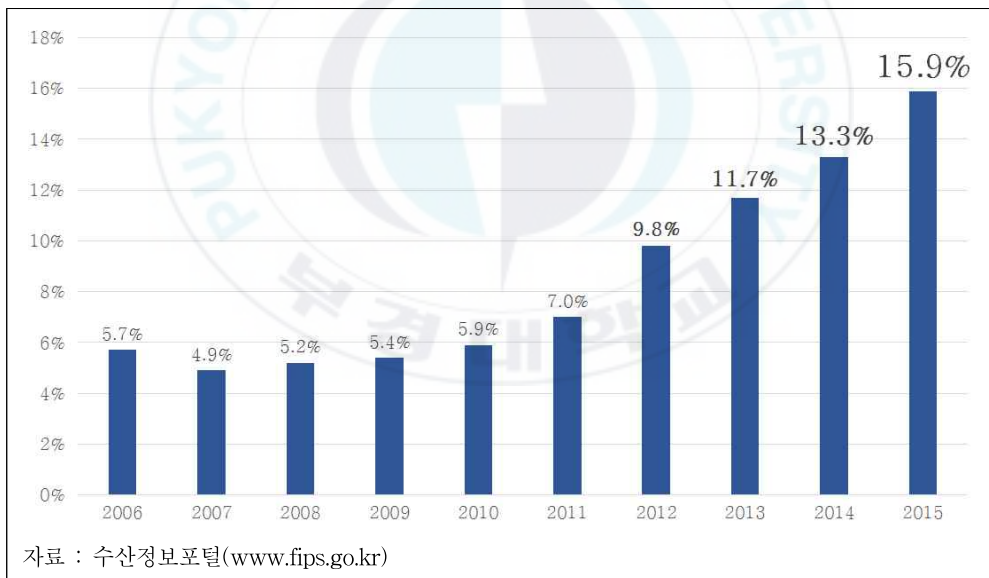
<표 4> 연도별 김 수출 실적

연 도	중 량(kg)	금 액(USD)
1996	1,633,751	9,937,810
1997	1,967,617	14,437,364
1998	2,799,216	25,682,854
1999	4,413,595	25,426,347
2000	5,177,936	31,015,285
2001	6,347,990	40,068,831
2002	6,274,637	37,708,526
2003	6,969,404	41,646,356
2004	6,899,257	45,030,772
2005	7,580,996	54,243,626
2006	7,475,273	61,730,121
2007	6,729,667	60,310,856
2008	7,897,295	75,312,972
2009	9,295,443	81,507,454
2010	9,560,462	105,196,733
2011	11,963,553	161,493,974
2012	15,133,814	231,011,970
2013	15,907,766	251,694,285
2014	15,555,541	274,390,193
2015	17,721,621	305,451,152

자료 : aT 농수산물수출지원정보, 김 수출 통계

1990년대부터 수출 물량의 지속적인 증가세를 보였던 김은 가공기술의 발달과 함께 포장, 유통에서의 기술 수준이 향상되면서 그 결과 2010년에 수출 1억 달러를 달성한 이후 2012년 2억 달러, 5년만인 2015년에 무려 3배 성장한 3억 달러 수출을 돌파하는 비약적인 성장을 보이고 있다. 이는 중국과 일본, 태국 등을 중심으로 한국산 김을 활용하여 김스낵 등 현지 소비자의 기호에 맞게 개발된 다양한 제품이 이른바 ‘웰빙 푸드’로 해외에서 인기를 끌고 있기 때문이라고 볼 수 있다.

이러한 수출의 증가로 전체 수산물 수출액에서 김 수출액이 차지하는 비중은 2007년 4.9%에서 꾸준히 증가세를 보이며 2015년 기준으로 무려 15.9%에 달하는 것으로 조사되었다<그림 8>.



<그림 8> 전체 수산물 수출금액 중 김의 비중

전체 김 수출 중 조미김을 제외한 마른김의 수출현황은 <표 5>와 같다. 관세청에 따르면 2006년을 기준으로 마른김의 수출량은 2,074톤, 수출 금액은 2천 5백만 달러에 불과했으나, 이후 꾸준히 증가세를 보이며 2015년에는 5,218톤, 8천만 달러를 기록하였다.

<표 5> 마른김 수출 실적

연 도	중 량(톤)	금 액(USD 1,000)
2006	2,074	24,803
2007	1,656	20,569
2008	1,798	26,334
2009	2,272	23,605
2010	2,578	32,201
2011	2,585	43,992
2012	4,703	76,689
2013	4,395	68,797
2014	4,222	70,232
2015	5,218	79,959

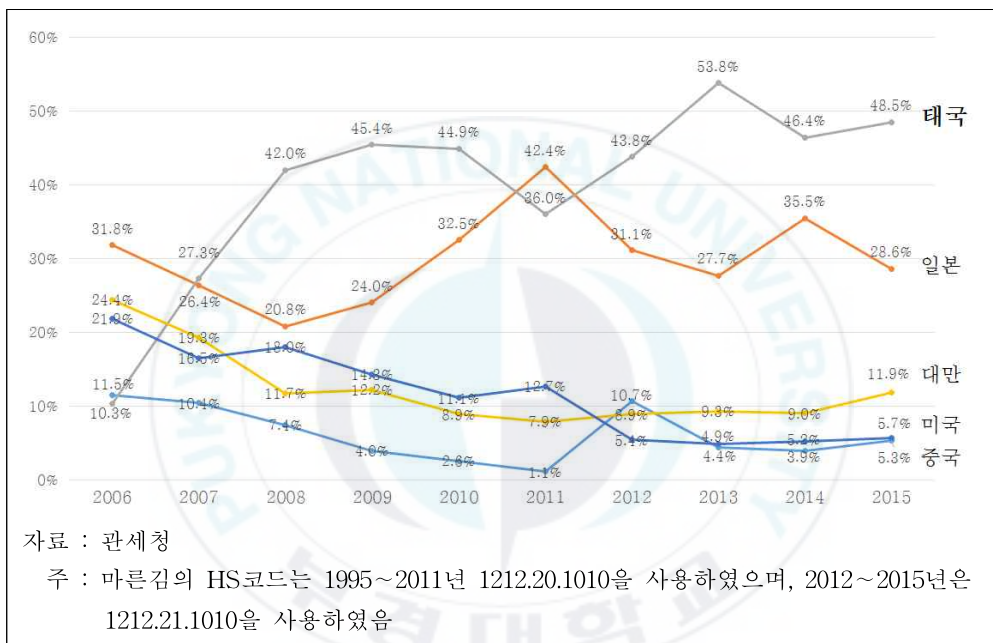
자료 : 관세청

주 : 마른김의 HS코드는 1995~2011년 1212.20.1010을 사용하였으며, 2012~2015년은 1212.21.1010을 사용하였음

국가별 마른김 수출금액 비중은 <그림 9>와 같이 태국(48.5%), 일본(28.6%), 대만(11.9%), 미국(5.7%), 중국(5.3%)의 순으로 나타났다. 특히 태국의 경우 2011년 이후 꾸준히 수출물량이 증가해 지난 2012년에는 태국 수입 김 시장의 1위를 차지했던 중국산을 추월했다.

태국에서는 조미김을 반찬보다는 스낵이나 맥주 안주로 즐기고 있으며

한국산 김에 대한 인지도도 높은 편이다. 또한 태국은 김스낵 전문매장도 존재하는데, 시장규모가 28억 바트(9300만 달러)에 달한다. 기존에 없던 혁신적인 제품이라는 점에서 김스낵은 매년 15~20%의 강력한 판매성장을 보이고 있다. 열량이 낮고 영양은 높은 다이어트 스낵으로 자리매김해 앞으로도 인기가 계속될 것으로 예상된다.



<그림 9> 국가별 마른김 수출금액 비중

2. 자료포락분석(DEA)에 대한 이론적 배경

가. 효율성의 의미와 DEA의 개념

일반적으로 효율성(Efficiency)은 특정 조직이 제한된 자원 내에서 최대의 산출물을 창출해내는 생산기술을 말한다(박만희, 2008). 다시 말해 효율성은 결과를 성취하기 위해 자원을 얼마나 잘 활용하였는가를 나타내는 것으로 효율성에 대한 개념과 정의는 다양하지만 일반적으로 생산성으로 언급되는 투입량과 산출량의 비율로 정의되며 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\text{효율성} = \frac{\text{산출량 (Output)}}{\text{투입량 (Input)}}$$

업체 간 경쟁이 날로 심화되고 있는 현대 사회에서 효율성 측정이 중요한 이유는 일단 효율성을 ‘성공의 지표’로서 생산조직을 평가하는 데 사용할 수 있고, 두 번째로는 효율성 차이의 원인을 파악하는 것은 성과를 개선하기 위한 정책 및 전략수립에 필수적이기 때문이다(김성호 외, 2007).

기업의 효율성을 측정하는 방법은 기업의 측정목적에 따라 다양하게 구분할 수 있는데 그 중 비모수적 방법의 대표적인 형태로 자료포락분석(DEA : Data Envelopment Analysis)이 있다. DEA는 선형계획법에 근거하여 기업의 효율성 측정뿐만 아니라 비효율성의 원인 분석 및 효율성 개선의 목표설정을 위한 도구로 많이 활용되고 있다.

DEA는 일반적인 경제 분석과는 달리 구체적인 생산함수의 형태에 대한 가정 없이 주어진 투입·산출자료를 이용하여 생산관계를 추정하는 대

표적인 비모수적 분석방법으로 첫째, 다수재의 투입·산출 상황을 쉽게 묘사할 수 있고, 둘째, 잔차에 대해 통계적 분포 가정을 할 필요가 없으며, 셋째, 함수형태에 대해서도 사전적인 가정을 할 필요가 없다는 장점을 지니고 있다(이정동 외, 2010). 이와 같은 DEA 모형은 효율적인 투입·산출 관계가 쉽게 확인되지 않거나 또는 재무적인 성과평가가 어려운 비영리기관이나 공공부문 및 서비스조직 등의 효율성 분석에 널리 활용되고 있으며, 최근에는 그 적용분야가 점차 확대되어 제조업체에도 상당수 적용되고 있다(이대순 외, 2006).

그러나 DEA 모형은 다른 효율성 평가방법들과 마찬가지로 투입과 산출이 명확히 측정 가능해야 하고 자료 간의 동질성이 특히 중요하게 요구된다. 또한 분석 대상의 내재적인 비효율성을 밝혀내지 못하고 모든 분석 대상이 동일한 비효율성을 가진다면 이 분석 방법으로는 알아낼 수 없으며 경영 실수 또는 행운 등의 불가항력적인 요인이 인정되지 못한다는 한계를 지니고 있다(안상돈 외, 2009). 따라서 결과의 해석에 있어 이 같은 한계를 감안할 필요가 있다.

나. DEA 모형

DEA 모형 중에서 가장 많이 활용되는 모형은 Charnes, Cooper, and Rhodes(1978)의 CCR 모형과 Banker, Charnes, and Cooper(1984)의 BCC 모형이다. 이 두 모형은 다시 투입요소에 초점을 두는가, 산출요소에 초점을 두는가에 따라 투입지향(Input Oriented)과 산출지향(Output Oriented)으로 구별되는데 본 연구에서는 마른김 가공업체의 효율성을 측정에 있어 주어진 산출수준 하에서 효율적인 투입요소의 양을 판단할 수 있는 투입지향 - CCR 모형과 BCC 모형을 활용하였다.

(1) 투입지향 CCR 모형(Input Oriented CCR)

CCR 모형은 규모에 대한 수익 불변(Constant Return to Scale : CRS)이라는 가정을 적용하여 평가 대상이 되는 DMU들의 투입에 대한 산출의 비율이 1을 초과해서는 안 되며 각 투입요소와 산출요소의 가중치들은 0보다 크다는 단순한 제약 조건 하에서 투입물에 대한 산출물의 비율을 최대화시키고자 하는 선형분수계획법이다(박만희, 2008).

$$\begin{aligned}
 \text{Max } h_0 &= \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \\
 \text{s.t } & \dots\dots\dots \text{식 (1)} \\
 & \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, \quad (j=1, \dots, n) \\
 & u_r \geq \epsilon > 0, \quad (r=1, \dots, s) \\
 & v_i \geq \epsilon > 0, \quad (i=1, \dots, m)
 \end{aligned}$$

여기서, h_0 : DMU_0 의 효율성, s : 산출물의 수, m : 투입물의 수
 u_r : r 번째 산출물에 대한 가중치, v_i : i 번째 투입물에 대한 가중치
 y_{rj} : DMU_j 의 r 번째 산출물의 양, x_{ij} : DMU_j 의 i 번째 투입물의 양
 y_{r0} : 평가대상 DMU_0 의 r 번째 산출물의 양
 x_{i0} : 평가대상 DMU_0 의 i 번째 투입물의 양
 ϵ : non-Archimedean 상수, n : DMU 의 수

(2) 투입지향 BCC 모형(Input Oriented BCC)

이상의 CCR 모형은 규모수익불변(CRS)을 가정하고 있기 때문에 규모의 효율성과 순수기술효율성을 구분하지 못하는 단점을 지니고 있다. 이에 Banker, Charnes, and Cooper(1984)는 이러한 단점을 보완하고자 규모수익불변의 가정을 완화하여 규모수익가변(VRS : Variable Return to Scale) 가정을 적용하여 BCC모형을 제시하였다. 규모수익가변에 따른 BCC 모형으로부터 도출되는 효율성은 순수기술효율성을 의미한다.

투입지향 BCC모형은 주어진 투입물 수준을 유지하면서 생산되는 산출물을 극대화하려는 산출극대화의 형태로 모형의 식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 \text{Max } h_0 &= \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} + u_0}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \\
 \text{s.t. } &\dots\dots\dots \text{식 (2)} \\
 \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + u_0}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} &\leq 1, \quad (j=1, \dots, n) \\
 u_r &\geq \epsilon > 0, \quad (r=1, \dots, s) \\
 v_i &\geq \epsilon > 0, \quad (i=1, \dots, m)
 \end{aligned}$$

위 선형계획법에서 u_0 는 부호의 제약을 받지 않는 규모지수(Scale Indicator)를 나타내는데 이 점이 투입지향 CCR 모형과의 차이점이라 할 수 있다. 이 u_0 를 통하여 평가대상 DMU의 규모수익현상을 파악할 수 있는

데 $u_0 < 0$ 일 경우 규모수익체증이고, $u_0 = 0$ 이면 규모수익불변, $u_0 > 0$ 이면 규모수익체감이 된다(박만희, 2008).

(3) 규모효율성

CCR 모형에서는 DMU의 기술효율성(Technical Efficiency : TE)을 평가하는데 이 효율성은 BCC 모형에서 순수기술효율성(Pure Technical Efficiency : PTE)과 규모효율성(Scale Efficiency : SE)으로 분해된다. 여기서 순수기술효율성은 투입물에서 산출물로 전환시킨 효율성을 말하며, 규모효율성은 규모에 의해 발생한 효율성을 의미한다. 이때 개별 DMU의 효율성이 CCR 모형과 BCC 모형에서 각기 다르게 나타난다는 것은 해당 DMU에 규모의 비효율성이 존재한다는 것을 의미한다.

이와 같이 DEA 모형에서는 규모효율성 값을 통해 기업 비효율의 원인이 규모에 의한 것인지, 투입 및 산출요소의 조합이 비효율적으로 이루어져 운영의 비효율이 존재하는 것인지를 알아볼 수 있다(오지환, 2011).

규모효율성(SE)은 CCR 모형의 효율성 값(TE)과 BCC 모형의 효율성 값(PTE)을 통해 다음과 같이 계산된다.

$$SE = \frac{TE}{PTE} \dots\dots\dots \text{식 (3)}$$

이처럼 규모효율성은 기술효율성과 순수기술효율성의 비율로 나타낼 수 있으므로 아래 식과 같이 변형할 수 있다.

$\text{기술효율성(TE)} = \text{순수기술효율성(PTE)} \times \text{규모효율성(SE)}$
--

DEA 모형에서 DMU의 비효율성은 비효율적 투입과 산출구조로 인해 나타날 수도 있으나 각 DMU가 최적규모보다 크거나 작게 운영되는 경우에도 비효율성이 발생할 수 있다. 따라서 규모효율성은 현재의 작업규모가 최적인지 아닌지를 판단할 수 있는 지표로 사용된다.

만약 어떤 DMU의 규모효율성이 1이면($SE=1$) 규모에 있어 효율적으로 운영되고 있는 것이며, 규모효율성이 1보다 작으면($SE<1$) 그 DMU는 규모의 비효율성이 존재하는 것으로 판단한다.

(4) 규모수익

규모수익(Return to Scale)은 모든 투입요소를 비례적으로 증가시킬 때 나타나는 산출물의 반응을 의미한다.

규모수익불변(CRS : Constant Return to Scale)은 모든 투입요소의 증가분에 따라 산출물도 동일한 비율로 증가하는 경우이다. 규모수익체증(IRS : Increasing Return to Scale)은 모든 투입요소의 증가분보다 산출량의 증가분이 더 커지는 경우로, IRS 상태에 있는 비효율적 DMU의 효율성을 개선하기 위해서는 투입요소의 증가를 통한 산출량 확대가 더 효율적이라 할 수 있다. 규모수익체증(DRS : Decreasing Return to Scale)의 경우는 과다 투입된 상태로 투입요소의 증가분보다 산출량의 증가분이 적기 때문에 투입요소의 증가에 따라 경영활동의 비효율성이 점점 커지게 된다. 이러한 경우 비효율적 DMU의 효율성 개선방안은 IRS와 반대의 전략이 필요하다.

DEA 모형에서 규모수익 추정은 다음과 같다.

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j \text{ 으로 추정}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \text{ 이면 규모수익불변(CRS)}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j < 1 \text{ 이면 규모수익체증(IRS)}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j > 1 \text{ 이면 규모수익체감(DRS)}$$

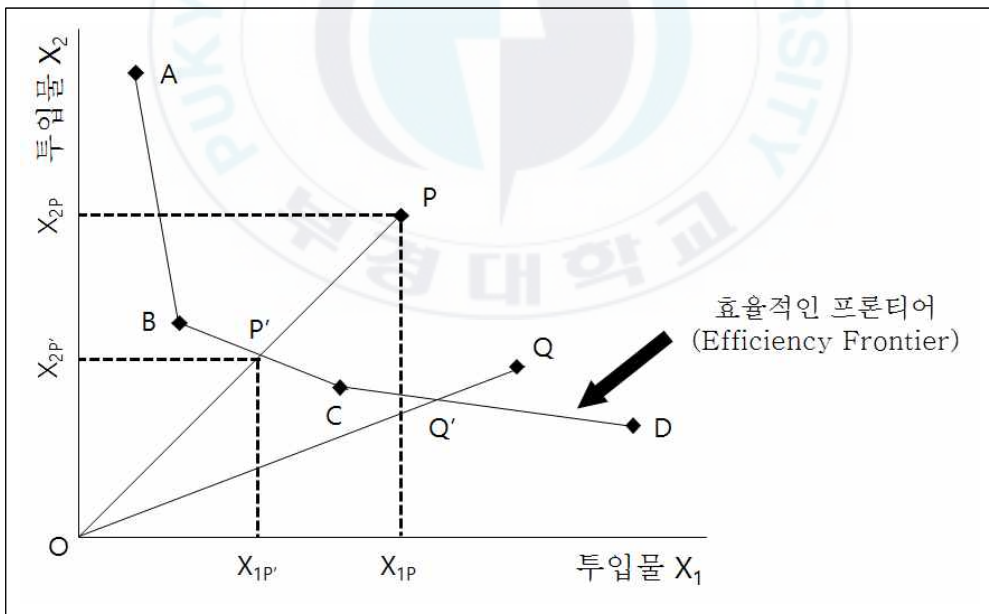
(5) 준거집단 분석

DEA 분석에서는 효율적 DMU와 비효율적 DMU를 구분하는데 비효율적 DMU의 벤치마킹의 대상이 되는 효율적 DMU의 집단을 준거(참조)집단이라 한다. 다시 말해 준거집단이란 CCR 분석과 BCC 분석을 통해 비효율적으로 평가받은 DMU가 효율적인 DMU가 되기 위해 참조하는 DMU의 집단을 일컫는 것으로, 준거집단이 되는 DMU는 이를 참조하는 비효율적 DMU와 투입 및 산출구조에 있어서 유사성을 지닌다.

따라서 비효율적 DMU들은 효율적인 DMU가 되기 위해 준거집단을 통해서 투입 및 산출물을 어떻게 변화시켜야 하는지에 대해 목표치를 설정할 수 있다. 이러한 효율적 프론티어인 준거집단을 그림으로 표현하면 다음과 같다.

<그림 10>은 각 DMU가 두 개의 투입요소 X_1 , X_2 를 이용하여 동일한 산출물을 생산하는 투입측면의 효율적인 프론티어를 나타내고 있는데 이

를 통해 준거집단 분석방법을 살펴보면 다음과 같다. <그림 10>에서 효율적인 DMU는 A, B, C, D이며 DMU P와 Q는 비효율적 DMU이다. 여기서 DMU P가 효율적인 DMU가 되기 위해서는 직선 OP를 따라 효율적인 프론티어의 점 P'로 이동해야하는데 이때 DMU P의 준거집단이 되는 효율적인 DMU는 B, C이고, 이들의 선형결합(linear combination)이 가상의 DMU P'가 된다. 그러므로 비효율적인 DMU P가 현재와 동일한 산출 수준을 유지하면서 점 P'로 이동하기 위해서는 투입요소의 사용량을 $X_{2P}-X_{2P'}$, $X_{1P}-X_{1P'}$ 만큼 줄여야 하며 이때 점 P'는 점 P의 효율성 개선 목표치를 의미한다. 동일한 방법으로 DMU Q의 목표치도 구할 수 있다. 이렇게 준거집단 분석을 통해 비효율적인 DMU는 효율적인 DMU가 되기 위한 목표치를 구할 수 있다(오지환, 2011).



<그림 10> 효율성 프론티어

3. 선행연구 검토

가. 김에 관한 선행연구

김과 관련된 선행연구를 살펴보면 다음과 같다.

안재현(2008)의 김 산업 최근 동향과 발전 방안에서는 김 양식업의 발전과 더불어 김 생산량도 크게 증가하였지만 한정된 국내 소비 수요로 과잉생산에 따른 가격 하락과 품질 저하 등이 김 산업의 문제로 부각되고 있음을 분석했다. 그 원인으로는 김 양식어가들의 밀식에 따른 과잉생산과 노후화, 가공비용을 낮추기 위한 저품질 김생산 등 다양한 측면이 있겠으나 이러한 경영환경에서는 생산비용이 많이 소요되는 고품질의 수출 김은 생산되기 어려운 실정으로 나타났다. 이러한 문제들을 해결하기 위해 생산단계와 유통단계 면에서 여러 가지 개선책을 제시하였다.

이남수(2009)는 김의 소비패턴에 관한 연구에서 시대별·종류별 김 소비 특성을 생산규모 및 소비특성, 기술 수준 등을 기준으로 분류하여 사회과학적 측면에서 정리하였다. 또한 김의 소비패턴이 기술발달에 따른 생산증가와 건강 지향적 소비성향에 따라 시대별로 ‘특산품’에서 ‘고급식품’ 그리고 ‘대중식품’으로 발전하였으며 최근에는 ‘웰빙식품’으로 대변되고 있음을 파악하였다. 뿐만 아니라 김에 대한 단편적인 소비행태 분석과 함께 생산 및 유통구조 등 다각적이고 체계적인 분석을 통해 김 소비 촉진을 위한 구체적인 마케팅 전략을 제시하였다.

조승목 외(2009)는 국내 김 가공식품 시장 및 제조업체 현황에 대하여 조사하였다. 대부분의 김 제조업체가 영세한 실정이고 김 가공식품의 제조방법이 단순하고 자동화되어 있어 그 동안 연구개발에 대한 인식이 부족했음을 밝혔다. 또한 최근 세계 시장에서 중국, 대만, 태국 등과의 경쟁

이 심화되고 있고 다양한 판로 개척을 위해서는 김 가공식품의 다양화, 차별화 및 품질 개선을 위한 연구개발이 강화되어야 함을 주장하였다.

옥영수(2010)의 우리나라 김 산업 발전을 위한 논점과 방안에서는 최근 세계 김 소비시장이 중국, 대만 등 중화권과 미국, EU 등 서구에서의 김 소비 증가를 보이며 새로운 양상이 전개되고 있음을 분석하였다. 우리나라 김 산업의 구조적인 문제를 해결하기 위한 방안으로 새로운 김 수출시장 확보와 마른김 등급화를 통한 김의 고급화 및 김 생산체계의 정비와 개선을 제시하였다. 또한 김 수출 확대를 위한 방안으로 안전한 김 생산을 통한 수출 신뢰 획득과 우리나라 김의 브랜드화 추진을 제시하였다.

박진규(2013)의 수산식품 세계화 전략 및 추진방향에서는 우리나라 김 제품의 생산 현황 및 수출 동향과 수출대상국 소비시장의 여건 변화 및 소비 행태, 해외 소비시장 마케팅 분석을 통해 오늘날 김 산업이 처한 여러 가지 현안 문제들을 파악하였다. 이를 바탕으로 국산 김 제품의 수출 확대 및 산업 발전, 그리고 수협역의 역할에 대한 시사점을 제안하였다.

임동훈(2016)의 김 산업의 산업적 분화가 가지는 경제적 의의와 문제점에서는 김 산업의 발전과정과 산업적 분화의 특징을 규명하고, 물김 생산과 마른김 생산단계에 초점을 맞추어 마른김 생산단계까지 생산주체로 관여하는 김 양식업과 1차 가공업의 경영실태를 분석하였다. 이를 바탕으로 마른김 가격을 중심으로 한 김 산업의 이익분배구조를 파악하고자 했으며, 그 과정을 통해 김 산업 내에서의 구조적 문제점, 양식과 가공의 산업적 분화로 인한 불안요소들을 파악하고, 김 산업의 지속적인 발전을 위한 방안을 모색하였다.

나. DEA에 관한 선행연구

DEA 모형을 활용한 경영효율성 평가는 일반제조업, 백화점과 프랜차이즈 소매점 등의 유통서비스업, 병원 등 의료기관, 은행 등 금융기관, 대학 등 교육기관, 항공업, 공공기관 등 다양한 산업분야에서 활용되고 있다. 특히 기업 성과분석의 경우 DEA를 활용하는데 그 이유는 다양한 성과척도들을 쉽게 포괄하여 하나의 지수로 표현 가능한 DEA를 통해 기업의 성과를 쉽게 측정할 수 있기 때문이다(조형국, 2014).

따라서 본 연구에서는 이러한 사실을 바탕으로 연구주제와 유사한 관련 산업 및 기업에 대해 DEA를 실시하고 효율성 측정에 적용한 국내의 사례들의 주요 연구내용을 <표 6>, <표 7>과 같이 정리하였다.

먼저 수산업과 관련하여 DEA를 적용한 국내외 선행연구를 살펴보면 다음과 같다.

Sean Pascoe 외(2001)는 영국어선어업의 어획능력대비 생산량을 파악하기 위해 어선의 종류를 저인망 어선과 유자망 어선으로 분류하고 대구, 갑오징어, 수염대구, 넙치, 가자미 등 어종별로 효율성을 분석하였다. 투입변수로는 조업일수, 어선폭, 어선길이, 마력을, 산출변수로는 어획량을 선정하여 DEA 분석을 실시하였다.

Niels Vestergaard 외(2003)는 덴마크 자망어업의 어종별 어획능력 효율성을 분석하기 위해 대구, 넙치, 가자미 등을 대상으로 조업일수, 마력, 어선규모를 투입변수로 하고 양륙량을 산출변수로 선정하여 최적어획능력을 연구하였다.

H.A. Cinemre 외(2006)는 터키 송어 양식장의 비용 효율성을 분석하기 위해 DEA 분석을 실시하였다. 투입변수로는 노동시간과 사료량을, 산출변수로는 생산량을 선정하여 비효율성의 결정 요인을 추정하였다.

최정운 외(2003)는 수협중앙회 신용사업부문의 총 87개 영업점 중에서 무작위로 추출한 50개 영업점을 대상으로 경영효율성 평가를 실시하였으며 투입변수로 직원 수, 고정자산, 사업관리비를, 산출변수로 신규예금건수, 신규대출건수, 예수금총액, 대출금총액, 영업이익을 사용하였다.

김도훈(2006)은 1978년부터 2003년까지의 단위 노력당 어획량(CPUE), 어선척당 톤수, 마력수, 조업일수를 투입변수로, 총어획량을 산출변수로 하여 우리나라 대형선망어업의 어획능력을 측정하였다. 분석 결과 어업자원량 증대를 위해서는 어획능력에 대한 관리와 과잉어획능력 감축을 위한 방안 모색의 필요성을 제시하였다.

이경화(2008)는 수산물 산지시장의 효율성 분석을 위해 2006년 기준 전국 64개의 산지수협을 대상으로 DEA 분석을 실시하였다. 투입변수로 위판장 수, 경매장 수, 중도매인 수, 경매사 수를, 산출변수로 위판물량 위판금액을 선정하였고 효율성점수 평가결과의 최하위와 차하위에 속하는 그룹에 대한 비효율성의 원인과 효율성 개선안을 제안하였다.

서주남(2009) 부산 기장지역 미역, 다시마 양식을 중심으로 총 20가구에 대해 효율성을 분석하였다. 투입변수로 어장규모, 생산비, 인건비, 가족노동인 수를, 산출변수로 총생산액을 이용하였다. 분석결과 효율적 업체와 비효율적 업체로 구분하고 준거집단을 제시했으며, DMU에 대한 개선목표를 제시하고 규모에 따른 효율성 차이를 비교분석하였다.

박연지(2014)는 2008년도 OECD 17개 국가의 수산업에 대한 효율성을 알아보기 위해 투입변수로 척수, 총톤수, 고용인원, 정부재정을, 산출변수로는 총생산량을 선정하였다. 투입지향 CCR 모형과 BCC 모형으로 분석을 실시하였으며 효율성 검증, 순위합 검증을 통해 국가별 수산업의 차이를 알아보고 과대투입의 평균을 비교하였다.

<표 6> 수산업 관련 국내외 DEA 적용사례

연구자	연구내용	투입변수	산출변수
Sean Pascoe 외 (2001)	영국어선어업의 어획능력대비 생산량	조업일수, 어선평, 어선길이, 마력	어획량
Niels Vestergaard 외 (2003)	덴마크 자망어업의 어획능력	조업일수, 마력, 어선규모	양륙량
H.A. Cinemre 외 (2006)	터키송어양식의 비용효율성	노동시간, 사료량	생산량
최정운 외 (2003)	한국 수산업협동조합의 경영효율성 평가	직원 수, 고정자산, 사업관리비	예금건수 대출건수 예수금총액 대출금총액 영업이익
김도훈 (2006)	근해어업어획능력	어선척수, 톤수, 마력수, CPUE	총어획량
이경화 (2008)	산지수협 효율성 분석	위판장, 경매장, 중도매인, 경매사 수	위판물량 위판금액
서주남 (2009)	해조류 양식업의 생산규모별 효율성 측정	어장규모, 생산비, 인건비, 가족노동인 수	총 생산액
박연지 (2014)	OECD 국가의 수산업 효율성 분석	척수, 총톤수, 고용인원, 정부재정이전	총 생산량

제조·가공업 등 기타 산업과 관련하여 DEA를 적용한 선행연구를 살펴보면 다음과 같다.

안상돈 외(2009)는 90개의 지역농협 가공식품기업을 대상으로 투입변수로는 가동일수, 고정투자, 직원 수, 판매비와 관리비, 인건비, 제조원가, 감가상각비를, 산출변수로는 매출 총이익을 선정하여 경영 효율성을 분석하였다. 추가로 규모의 경제성을 분석하여 유형별로 경영 전략을 도출하였다.

오지환(2010)은 국내 부품소재산업체 4개사를 대상으로 2009년 재무제표를 활용하여 자본, 자산, 종업원 수를 투입변수로, 매출액, 영업이익을 산출변수로 선정해서 효율성 분석을 진행하였다. 추가적으로 초효율성 분석과 함께 동태적인 분석을 위해 5년간의 효율성 변화 추이를 분석하였다.

정성민 외(2010)는 방위산업체의 효율성을 분석하기 위해 투입변수로는 종업원 수, 총 자산, 재료비를, 산출변수로는 매출액을 선정하여 상대적 효율성을 평가하였으며, 생산성 분석을 위해서는 Malmquist 생산성 지수를 활용하여 시계열 분석을 실시하였다.

이정필 외(2012)는 선박기관 수리기업 경영효율성을 분석하기 위해 24개 업체를 대상으로 투입변수로는 기술자 수, 공장규모, 인건비 총액, 월별재료 및 재화구입비를, 산출변수로는 연간 매출액을 선정하였다. DEA 분석 결과를 바탕으로 효율적으로 나타난 업체와 비효율적으로 나타난 업체를 노동, 자본, 기술 3가지 변수를 중심으로 비교분석하였다.

유찬주 외(2012)는 국내 유기농산물 가공업체 37곳을 대상으로 종업원 수, 설비투자액, 연구개발비, 홍보비를 투입변수로, 매출액과 영업이익을 산출변수로 선정하여 효율성 분석을 수행하였다. 이를 통해 업체별 규모 수익 유형을 분석하고 경영 형태별로 효율성 값이 가장 낮은 세 개의 업체를 선정하여 투입량 개선치를 제시하였다.

양찬영(2013)은 전통식품제조업체의 경영 여건을 분석하기 위해 전통식품품질인증을 받은 한과 및 떡류 31개 업체, 김치류 34개 업체, 장류 43개 업체를 대상으로 DEA 분석을 실시하였다. 투입변수로는 시설면적, 투입인력 수, 연간 재료구매비용, 연간 기타영업비용을, 산출변수로는 연간 매출액을 설정하였다. 사후분석으로 Tobit 모형을 이용하여 효율성 결정요인 분석을 실시하고, 효율성이 낮은 업체들에 대한 추가적인 개선방안을 살펴보기 위해 층화분석을 실시하여 현실적인 개선 목표치를 제시하였다.

조형국(2014)은 국내외 자동차 부품기업 중 68개 기업을 대상으로 각 기업의 경영효율성에 대한 분석을 실시하였으며 투입변수로는 총자산, 인건비, 종업원 수를, 산출변수로는 매출액과 순이익을 선정하였다. 분석 결과를 바탕으로 비효율적인 자동차부품업체의 효율성 개선방안과 자동차산업의 동반 성장방안을 제시하였다.

<표 7> 기타 산업 관련 국내 DEA 적용사례

연구자	연구내용	투입변수	산출변수
안상돈 외 (2009)	지역농협 가공식품 사업의 경영 효율성 분석	가동일수, 고정투자, 직원 수, 판매비, 관리비, 인건비, 제조원가, 감가상각비	매출 총이익
오지환 (2010)	국내 부품산업의 효율성 분석	자본, 자산, 종업원 수	매출액 영업이익
정성민 외 (2010)	방위산업체의 효율성 분석	종업원 수, 총 자산, 재료비	매출액
이정필 외 (2012)	선박기관 수리기업의 경영효율성 분석	기술자 수, 공장규모, 월 인건비 총액, 월별 재료 및 재화구입비	연간 매출액
유찬주 외 (2012)	유기농산물 가공업체의 효율성 분석	종업원 수, 설비투자액, 연구개발비, 홍보비	매출액 영업이익
양찬영 (2013)	전통식품제조업체의 경영효율성 분석	시설면적, 투입인력 수, 재료구매비용, 기타영업비용,	연간 매출액
조형국 (2014)	국내외 자동차 부품산업의 경영효율성 증대방안	종업원 수, 고정자산, 자본, 인건비	매출액 당기순이익

Ⅲ. 연구설계

1. 연구모형 및 조사방법

가. 연구모형

우리나라 김 산업이 세계적인 수출경쟁력을 가진 식품산업으로 성장하기 위해서는 1차 가공인 마른김 산업에 대한 정확한 실태가 우선 파악되어야 한다.

따라서 본 논문의 추진을 위해 마른김 가공산업의 실태 및 동향에 대해 문헌조사, 설문조사, 현지 출장조사 및 전문가 자문 등을 수행하였으며 조사결과를 바탕으로 효율성을 분석하고자 하였다.

문헌조사는 국내외 국가 및 공공기관, 연구소의 통계자료를 활용하여 수집하였으며 주요 조사자료의 유형은 정부보고서, 통계자료, 논문, 연구보고서 등을 활용하였다. 설문조사는 산업규모 추정 및 문제점 파악, 경영환경 및 생산, 유통, 수출환경 조사와 업계의 의견 수렴을 위하여 실시하였다.

본 연구의 효율성 평가절차를 분류하면 설문조사, 대상 DMU 확정, 변수의 선정, DEA 효율성 평가, 비효율 업체의 원인 분석, 효율적 업체와 비효율적 업체의 비교분석의 6단계로 나눌 수 있다. 그 구체적인 내용을 살펴보면 다음과 같다.

첫 번째, 국내 마른김 가공업체에 대한 정확한 실태조사가 이루어지지

않았으므로 자료 수집을 위하여 주요 김 가공산지 별로 설문조사를 실시하였다. 조사 과정에서 각 업체의 경영상태에 대한 현황뿐만 아니라 응답자의 의견 및 태도를 함께 반영하고자 하였으며, 우리나라 마른김 산업의 실태 및 문제점 파악을 위하여 전문가 자문을 추가로 실시하였다.

두 번째, 수집된 설문지를 바탕으로 DEA 분석에 사용될 대상 DMU를 확정한다.

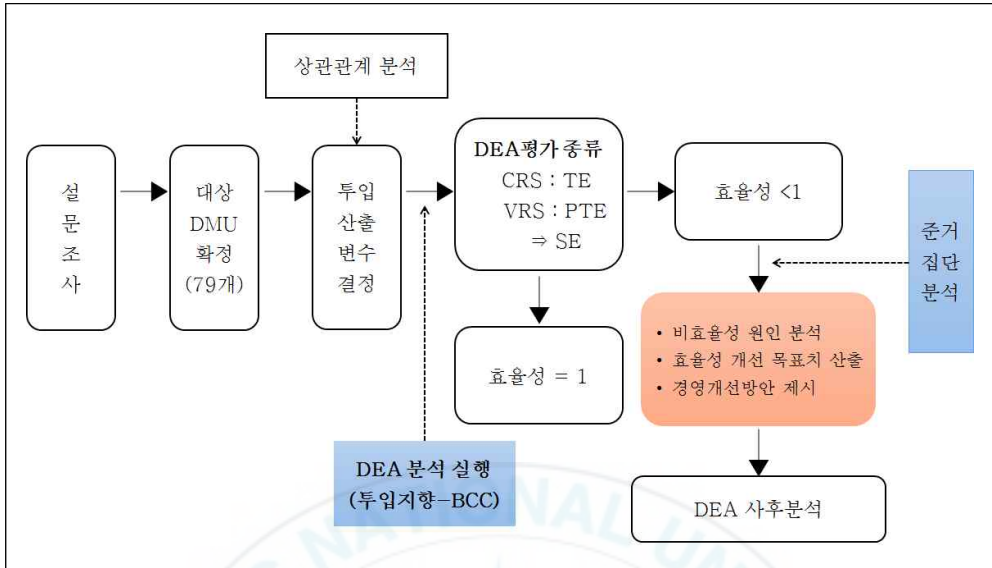
세 번째, 변수의 선정단계로서 선행연구와 업체 및 전문가 인터뷰를 바탕으로 투입 및 산출변수를 선정 후 변수 선정의 타당성을 살펴보기 위해 상관관계 분석을 실시하였다.

네 번째, DEA 단계로 투입지향 BCC 모형을 적용하여 효율성 평가를 실시한다. 분석된 효율성 값을 통해 효율적인 업체와 비효율적인 업체의 집단을 분류하였다.

다섯 번째, 규모효율성 분석을 통해 비효율성이 기술과 규모 중 어떤 측면에서 발생하였는지를 알아보고, 업체별로 규모에 대한 수익이 어떤 상태인지를 파악하였다. 또한 비효율적인 업체의 벤치마킹 대상이 되는 준거집단 분석을 바탕으로 효율성을 개선하기 위한 목표치를 제시하였다.

여섯 번째, DEA 사후분석으로 수출업체와 비수출업체 간 효율성 평균 값의 차이가 있는지를 검증하기 위해 순위합 검증을 실시하고, 효율적인 업체와 비효율적인 업체 간 실태 분석을 하였다.

이와 같이 본 연구에서 진행하고자 하는 효율성 평가 절차를 도식화하면 <그림 11>과 같다.



<그림 11> 마른김 가공업체의 효율성 분석 절차

나. 조사 설계

설문조사는 2015년 10월 23일부터 11월 22일까지 약 한 달에 걸쳐 전라남도 고흥, 장흥, 완도, 해남, 진도, 신안, 무안과 전라북도 부안, 충청남도 서천에서 실시되었다. 조사대상은 (사)한국마른김생산자연합회 회원으로 등록되어 있는 약 280개 업체의 대표자 및 실무자를 대상으로 진행되었으며 설문지를 활용하여 직접 일대일 방문조사를 원칙으로 하되 부득이한 경우 우편을 통해 이루어졌다. <표 8>.

<표 8> 설문조사 설계

구 분	내 용
조사일시	2015년 10월 23일 ~ 11월 22일
조사대상 지역	전라남도(고흥, 장흥, 완도, 해남, 진도, 신안, 무안), 전라북도 부안, 충청남도 서천
조사대상	(사)한국마른김생산자연합회 회원으로 등록되어 있는 약 280개 의 마른김 가공업체
조사방법	방문조사, 우편조사

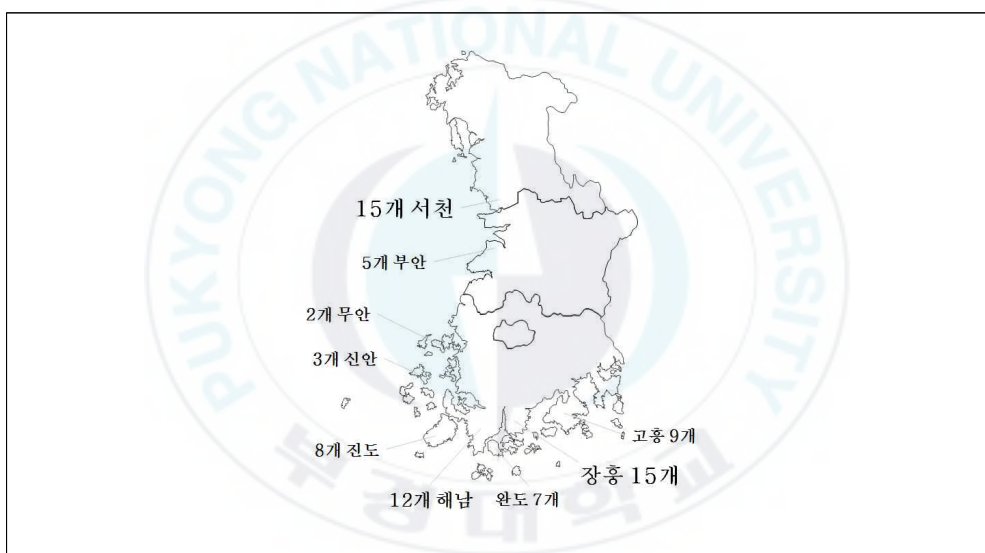
설문조사의 내용을 살펴보면 <표 9>와 같이 크게 세 가지로 일반사항, 경영 환경, 수출 현황으로 구성되었다. 먼저 업체의 일반사항으로 기업현황, 등급별 비중, 업무, 취득한 인증제 종류를 포함한 4개 문항으로 구성하였다. 경영환경과 관련해서는 국내외 판매비중, 판매처, 자본조달, 기자재 및 설비 현황 등 7개 문항으로, 수출현황에서는 수출방식의 1개 문항으로 구성하였다.

<표 9> 설문조사 내용

항 목	문항 수	내 용
일반사항	4	기업현황(소재지, 연혁, 1일 평균 물김 투입량, 연간 가동일수, 김건조기 규모, 시간당 평균 생산량, 연간 생산량, 연간 매출액, 상시·임시직원 수), 업무, 생산 등급별 비중, 취득한 인증제 종류
경영환경	7	국내외 판매 비중, 김 판매처, 자본조달, 기자재 및 설비 현황, 투자금액, 경영비용 구성
수출현황	1	수출방식

다. 조사 결과

본 연구에서는 (사)한국김생산자연합회의 협조를 구하여 주소 및 연락처가 확보되는 마른김 가공업체 283개를 대상으로 하였으며 수집결과 직접방문 54개 업체, 우편 28개 업체로 총 82부를 회수하였으나 이 중 불성실하거나 설문조사에 있어 불명확한 설문 응답지 6매를 제외하고 최종적으로 총 76개 업체가 선정되었다. 지역별 응답 분포도는 <그림 12>와 같다.



<그림 12> 지역별 응답 분포

설문조사 결과의 일반적인 특성을 살펴보면 <표 10>과 같다. 가장 많은 표본을 획득한 지역은 장흥, 서천으로 각각 15개 부수가 수집되었고, 다음으로 해남 12부, 고흥 9부, 진도 8부, 완도 7부, 부안 5부, 신안 3부, 무안 2부 순으로 획득 부수가 많았다.

마른김 가공업체에 있어 김건조기는 마른김 가공업체의 생산능력을 결정짓는 핵심적인 기계설비라 할 수 있다. 김건조기 규모 조사 결과 마른

김 가공업체는 최소 6연식 건조기에서 최대 14연식 건조기를 보유하고 있었으며 최소 1대에서 최대 3대까지 보유하는 것으로 나타났다.

<표 10> 표본의 일반적인 특성

구 분		업체 수	비 중(%)
합 계		76	100.0
조사방법	방문조사	54	71.1
	우편조사	22	28.9
지 역	고흥	9	12.5
	장흥	15	20.8
	완도	7	9.7
	해남	12	16.7
	진도	8	11.1
	신안	3	4.2
	무안	2	2.8
	부안	5	6.9
	서천	15	20.8
김건조기 규모	6연타 1타 1대	2	2.6
	6연타 1타 2대	1	1.3
	7연타 1타 1대	6	7.9
	7연타 1타 2대	2	2.6
	8연타 1타 1대	8	10.5
	9연타 1타 1대	5	6.6
	9연타 2타 1대	1	1.3
	10연타 1타 1대	17	22.4
	10연타 1타 2대	1	1.3
	10연타 2타 1대	10	13.2
	10연타 2타 2대	1	1.3
	12연타 2타 1대	13	17.1
	12연타 2타 2대	2	2.6
	14연타 2타 2대	1	1.3
	10연타 1타 1대/10연타 2타 1대	1	1.3
	10연타 2타 1대/12연타 2타 1대	4	5.3
	10연타 2타 2대/12연타 2타 1대	1	1.3

2. 변수의 설계 및 선정

DEA 모형을 이용한 효율성 평가는 DMU의 특성과 성과를 가장 잘 나타낼 수 있는 투입·산출변수를 적절하게 선정하는 것이 매우 중요하다. 변수 선정은 DEA 분석결과를 변화시킬 뿐만 아니라 객관성과 정확성을 결정하는 중요한 요소이기 때문이다.

적합한 변수를 선정하기 위해서는 기존 연구들에서 사용된 이론 모형이나 통계자료를 참고하여 투입, 산출의 인과관계를 잘 나타낼 수 있는 변수들을 선택하는 것이 필요하며, 전체 DMU에 적용될 수 있는 공통적인 특징을 가진 투입변수와 산출변수를 고려하는 것이 중요하다(이진욱, 2008).

가. 투입·산출변수 선정

본 연구는 마른김 가공업체의 상대적 효율성 평가에 사용될 투입·산출변수의 선정을 위해 선행연구에 대한 문헌자료 분석과 동시에 마른김 가공업자들과 수차례에 걸친 면담 및 설문지를 활용하였다.

이를 바탕으로 <표 11>과 같이 투입변수에는 연간 가동일수, 물김 투입량, 김건조기 처리능력, 직원 수, 시설투자비를, 산출변수에는 연간생산량과 연간매출액을 선정하였다.

연중 생산이 이뤄지지 않는 물김의 특성에 따라 마른김 공장의 1년 중 공장을 가동하는 일수 또한 업체별로 다르게 나타나기 때문에 연간 가동일수를 투입변수로 선정하였다.

물김 투입량은 위판장에서 하루에 수매하여 기계에 투입하는 원초의 평균적인 양을 의미하며, 가공업체별 마른김 생산량에 영향을 미치는 변수이다. 김건조기 처리능력의 경우 마른김 가공의 마지막 단계인 건조 작업에

서 한시간당 처리 가능한 마른김의 속 수를 의미하며 마른김 가공업체의 생산능력을 결정짓는 주요 변수라 할 수 있다.

직원 수의 경우 경영자원 중 노동력과 관련된 변수로서 경영주를 포함한 경리, 기술자 등 공장에 항시 상주하는 상시직원과 공장 가동 시에만 임시적으로 고용하는 임시직원 수를 의미하며 마른김 가공업체별 노동투입적인 측면에서의 효율성을 비교하기 위하여 선정하였다.

시설투자비는 이물질 선별기, 숙성기, 절단기, 김건조기 등의 공정설비 기기와 건물건축비용 등을 포함한 투자비용으로서 비용 크기에 의한 효율성을 보고자 투입요소로 선정하였다.

산출변수로는 마른김이 기업의 대표적인 산출물이라는 점에서 연간 생산량을 채택하였고, 이와 더불어 기업의 기본적인 목적이 이윤추구라는 점에서 기업의 재무업적 측정 상 가장 중요한 연간 매출액을 채택하였다.

아울러 선정된 투입·산출변수의 단위는 분석결과의 왜곡방지와 정보제공의 한계를 극복하기 위하여 일, kg, 속, 명, 원의 절대치를 사용하였다.

<표 11> 변수의 조작적 정의

구 분	변수명	단 위	변수 설명
투입 변수	연간 가동일수	일	1년 중 공장을 가동하는 일수
	물김 투입량	kg	하루에 투입하는 평균 물김의 양
	김건조기 능력	속	건조기에서 한 시간당 처리 가능한 마른김의 속 수
	직원 수	명	경영주를 포함한 경리, 기술자 등 공장에 항시 상주하는 상시직원 수 + 공장 가동 시에만 임시적으로 고용하는 임시직원 수
	시설투자비	억 원	공정설비기기와 건물건축비용 등을 포함한 투자비용
산출 변수	연간 생산량	속	연간 마른김 생산량
	연간 매출액	억 원	1년 동안 판매한 모든 매출의 총액

또한 DEA의 특성상 DMU의 수에 비해 투입변수와 산출변수의 수가 과도하게 많아지면 효율적인 DMU와 비효율적인 DMU를 판별하는 능력이 약해져 분석결과가 정확하지 않을 가능성이 높다.

Banker 외(1984)는 DMU의 수가 투입변수와 산출변수의 수를 합한 것보다 최소 3배 이상이 되어야 한다고 검증하였으며, Fitzsimmons(1994)는 DMU의 수가 투입변수와 산출변수의 수를 합한 것보다 2배 이상 커야 변별력이 있다고 주장했다.

그러나 이들 연구 또한 분석에 이용한 자료의 성격이 서로 다른 특정 상황에서 도출한 결론이므로 절대적인 기준이 존재하는 것은 아니며, DEA 모형을 실제로 적용한 많은 연구들의 대부분이 DMU의 수가 투입요소의 수와 산출요소 수의 합보다 2배 이상 커야 변별력이 있다는 기준을 사용하고 있다(박만희 2008).

따라서 본 연구에서는 DMU 수 76개, 투입변수 5개, 산출변수 2개로 DEA의 판별력과 관련한 선행연구의 조건을 충족하고 있다.

나. 변수의 상관관계분석

변수 선정의 타당성을 살펴보기 위해 투입·산출변수 간 상관관계분석을 실시하였으며, 그 결과는 <표 12>와 같다.

DEA 모형의 투입·산출변수가 타당성을 갖기 위해서는 변수 간에 일정한 상관관계가 존재해야 하는데, 분석 결과를 보면 본 연구의 투입변수와 산출변수 사이에는 0.01 유의수준 하에서 전반적으로 높은 상관관계가 나타나고 있어 변수 선정이 타당한 것으로 분석되었다.

구체적으로 살펴보면 투입변수들과 연간 생산량의 상관계수는 모두 0.6 이상으로 높게 나타난 가운데 특히 물길 투입량과는 0.973**으로 매우 높

은 상관계수 값을 보였다. 또한 연간 매출액의 경우에도 물김 투입량과 김건조기 능력과의 상관계수는 각각 0.941**, 0.912**로 매우 높게 나타났으며, 그 외 투입변수들과도 높은 상관관계를 보였다.

이처럼 투입 및 산출변수의 상관관계가 높다는 것은 “DEA를 이용하기 위해 투입 및 산출변수 간의 상관관계가 높은 변수를 선정할 필요성”을 만족하고 있다는 것을 알 수 있다.

<표 12> 투입 및 산출변수 간 Pearson 상관계수

구 분		투입변수					산출변수	
		연간 가동일수	물김 투입량	김건조기 능력	직원 수	시설 투자비	연간 생산량	연간 매출액
투 입 변 수	연간 가동일수	1						
	물김 투입량	.546**	1					
	김건조기 능력	.564**	.931**	1				
	직원 수	.348**	.775**	.759**	1			
	시설 투자비	.557**	.856**	.918**	.706**	1		
산 출 변 수	연간 생산량	.631**	.973**	.932**	.755**	.868**	1	
	연간 매출액	.589**	.941**	.912**	.754**	.856**	.950**	1

** . 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함

IV. 실증분석

1. 변수의 기술통계량

DEA 분석에 앞서 투입·산출변수의 기술통계량을 살펴보면 <표 13>과 같다. 투입변수의 경우 마른김 가공업체의 연간 가동일수는 평균 114.9일, 표준편차 22일, 최소 60일부터 최대 180일로 조사되었다. 하루에 투입되는 물김양은 평균 12,374.3kg으로 나타났으며, 표준편차 7,665.2kg, 최소 4,600kg부터 최대 52,000kg 구간에 분포하고 있다. 마른김 가공과정에서 생산량에 가장 큰 영향을 미치는 기계인 김건조기는 시간당 평균 209.1속을 처리하고 있었으며, 표준편차 139.5속, 최소 72속에서 최대 768속까지로 조사되었다. 직원 수는 상시직원과 임시직원 수를 합한 값으로서 평균 11.8명이 투입되고 있었으며 표준편차는 6.2명, 최소 5명부터 최대 36명으로 나타났다. 마른김 가공에 필요한 공정설비기기와 건물건축비 등에 들어간 시설투자비는 평균 20.8억 원으로 표준편차 9.3억 원, 최소 8억 원부터 최대 55억 원으로 조사되었다.

산출변수에서 연간 생산량은 평균 412,529.6속, 표준편차 279,937.7속, 최소 140,000속에서 최대 1,800,000속으로 나타났다. 연간 매출액은 평균 14.6억 원으로 표준편차 12.8억 원, 최소 1억 원부터 최대 80억 원 구간까지 분포하고 있으며, 이와 같이 연간 생산량과 매출액의 편차는 경영방식에 따라 업체 별로 다소 크게 나타났다.

<표 13> 투입·산출변수의 기술통계량

구 분	투입변수					산출변수	
	연간 가동일수 (일)	물김 투입량 (kg)	김건조기 능력 (숙)	직원 수 (명)	시설 투자비 (억 원)	연간 생산량 (숙)	연간 매출액 (억 원)
평 균	114.9	12,374.3	209.1	11.8	20.8	412,529.6	14.6
표준편차	22	7,665.2	139.5	6.2	9.3	279,937.7	12.8
최 소	60	4,600	72	5	8	140,000	1
최 대	180	52,000	768	36	55	1,800,000	80

2. 효율성 분석결과

이번 절에서는 DEA를 사용하여 마른김 가공업체의 효율성분석을 실시하였다. CRS에 입각한 CCR 모형은 규모수익 변화에 대한 상대적 효율성 평가가 이루어지지 못하므로 업체의 비효율성 요인을 명확히 설명해주지 못한다. 따라서 본 연구의 효율성 평가 시에는 규모수익가변 상황을 고려하여 기술효율성을 순수기술효율성과 규모효율성으로 분리해 분석하는 BCC 모형이 적합하다고 판단되었다. 또한 산출수준은 유지하며 투입요소 사용량의 비례감소를 통해 효율성을 계산하는 투입지향 모형을 선정하였다. 투입지향 BCC 모형을 적용하여 측정한 마른김 가공업체의 효율성은 <표 14>와 같다.

평균적인 효율성 값을 살펴보면 기술효율성은 0.8490, 순수기술효율성은 0.9383, 규모효율성은 0.8665로 분석되었는데 이는 각각 15.1%, 6.2%, 13.3%의 비효율성이 존재한다는 것을 나타낸다. 즉, 분석된 업체들이 투입변수의 양을 15.1%, 6.2%, 13.3% 감소시켜도 현재 산출변수의 양 수준을 유지할 수 있음을 의미한다. 이를 통해 마른김 가공업체들은 이미 상

당히 효율적으로 운영되고 있음을 알 수 있다. 또한 표준편차는 기술효율성 0.1245, 순수기술효율성 0.0863, 규모효율성 0.1222로 순수기술효율성 차이의 폭이 가장 작게 나타났다.

또한 순수기술효율성(0.9383)이 규모효율성(0.8665)에 비해 상대적으로 높은 것으로 나타나 마른김 가공업체의 비효율성 원인은 대체로 규모효율성에 의한 것임을 의미한다. 즉 잘못된 투입변수 결합의 문제보다는 적절한 규모에서 운영되지 못하는 규모적 원인에 있는 것을 알 수 있다.

<표 14> DEA 분석결과

DMU	TE (기술효율성)	PTE (순수기술효율성)	SE (규모효율성)
평균	0.8490	0.9383	0.8665
표준편차	0.1245	0.0863	0.1222
최대값	1	1	1

가. 규모효율성 분석

규모효율성(SE : Scale Efficiency)은 주어진 생산 활동 규모 하에서 CCR모형의 효율성 값과 BCC모형의 효율성 값을 비교하여 구할 수 있으며, $\frac{TE}{PTE}$ 로 나타낼 수 있다. 즉 기술효율성과 순수기술효율성 간에 차이가 발생한다면 규모의 비효율성이 존재한다는 것을 의미하는데 이는 투입요소의 규모가 최적규모에 도달하지 못했다는 것을 의미한다. 이렇게 효율성을 구분하여 분석하는 이유는 개별 업체들의 기술적 수준이나 규모에 따라 효율성이 달라질 수 있기 때문이다. 이러한 규모효율성을 통해 각

DMU의 비효율성이 기술적 측면에서 발생한 것인지, 혹은 규모에 의해 발생한 것인지를 파악하여 효율성 개선의 방향을 파악할 수 있다.

평가대상 76개 업체 가운데서 DMU 5, 15, 25, 26을 포함한 총 13개의 DMU들은 PTE와 SE의 값이 모두 '1'을 가지며 기술과 규모 모두 효율적인 기업들을 말하는데 이는 능률적인 업무와 최적규모 하에서 총효율성을 달성하고 있음을 의미한다.

비효율적인 DMU들 중 DMU 3, 8, 10, 14를 포함한 총 25개의 DMU는 PTE의 값이 1로 기술은 효율적인 반면, SE의 값은 '1'보다 작아 규모 측면에서는 비효율적인 것으로 나타났다. 비효율성의 원인은 기술효율성과 규모의 효율성에 의한 것이며 이는 기업 영세성의 문제점 등으로 해석될 수 있다.

나머지 38개의 DMU는 PTE와 SE의 값이 모두 '1' 이하로 나타나 규모 및 기술 측면에서 모두 비효율성이 존재하는 업체로 규모와 기술 모두 효율성을 개선시켜야 할 필요성이 있는 것으로 분석되었다.

이 중 PTE가 SE보다 높게 나타난 33개 업체들의 비효율성은 주로 규모적 측면에서 기인하는 것이며, 반대로 PTE가 SE보다 낮게 나타난 5개 업체는 주로 기술적 측면에서 기인하는 것으로 볼 수 있다<표 15>.

<표 15> 규모효율성 분석

효율성		업체 수	내 용		
PTE=1	SE=1	13	기술과 규모 모두 효율적인 기업		
PTE=1	SE<1	25	기술은 효율적이라 할 수 있으나, 규모 면에서 비효율적인 기업		
PTE<1	SE<1	38	기술과 규모 모두 비효율적인 기업	PTE > SE	33곳
				PTE < SE	5곳

나. 규모수익 분석

규모수익(Return to Scale)은 모든 투입변수를 비례적으로 증가시킬 때 나타나는 산출물의 증가 정도를 의미한다.

<표 16>을 살펴보면 규모수익불변(CRS) 13개(17.1%), 규모수익체증(IRS) 63개(82.9%)로 나타났다. CRS 상태에 있는 13개의 업체는 생산규모가 증가한다고 하더라도 수익성은 크게 영향을 받지 못하는 업체에 해당한다. 13개를 제외한 나머지 IRS 상태에 있는 63개의 기업은 생산규모를 증가시킴에 따라 작업의 효율성이 확대되어 산출량을 상대적으로 크게 개선할 수 있다.

규모수익이 증가하는 IRS는 현재의 효율성과는 별도로 향후 투입요소의 증가가 산출요소의 증가에 긍정적인 영향을 미치기 때문에 투입요소의 증가를 통해 효율성 향상을 기대할 수 있다. 그러나 산업의 특성상 따른 김의 원료가 되는 물김의 수급이 수온과 일조량 등 환경의 변화에 따라 일정하지 않고 물김의 양이 한정되어 있다는 점에서 한계가 있다.

<표 16> 규모수익 분석

규모수익	업체 수	평 균 값						
		연간 가동일수 (일)	물김 투입량 (kg)	김건조기 능력 (속)	직원 수 (명)	시설 투자비 (억 원)	연간 생산량 (속)	연간 매출액 (억 원)
규모수익불변 (CRS)	13개 (17.1%)	133.8	19,269.2	314.8	14.8	27.5	693,461.5	28
규모수익체증 (IRS)	63개 (82.9%)	111.0	10,951.6	187.2	11.2	19.5	354,559.5	11.9

다. 준거집단 분석

DEA 분석결과를 바탕으로 비효율적인 업체들이 효율성 ‘1’을 달성하기 위한 목표지점을 준거집단이라고 한다. 상대적 효율성을 측정하는 DEA는 이러한 준거집단을 통해서 각 DMU의 효율성과 비효율성의 정도 그리고 비효율적 부문이 상대적으로 측정되기 때문에 이러한 준거집단의 존재가 대단히 중요한 의미를 지닌다.

<표 17>은 효율적인 DMU의 준거집단 출현빈도를 나타내고 있다. 참조횟수가 가장 많은 DMU 26의 경우 16개의 비효율적인 DMU들로부터 벤치마킹 대상으로 선정되었다. 다음으로 DMU 59는 13번 선정되어 두 번째로 많은 벤치마킹 대상이 되었다. 참조빈도가 가장 많이 나타난 상위 두 개 업체 모두 비교적 규모가 큰 업체로 파악되었다. 그 외 참조횟수가 높은 DMU는 32, 15, 61, 25 등의 순서로 나타났다.

DMU 5의 경우 효율적인 DMU임에도 불구하고 참조횟수가 0으로 나타난 것은 비효율적인 DMU 중 투입과 산출구조에 있어서 유사한 DMU가 존재하지 않기 때문인 것으로 해석된다.

<표 17> 효율적인 DMU의 준거집단 출현빈도

DMU	참조횟수	DMU	참조횟수
DMU 26	16	DMU 34	2
DMU 59	13	DMU 36	2
DMU 32	10	DMU 27	1
DMU 15	9	DMU 54	1
DMU 61	9	DMU 63	1
DMU 25	6	DMU 5	0
DMU 74	6		

효율적인 DMU의 신뢰도는 참조횟수에 따라 판단될 수 있다. 이는 준거집단으로 출현한 횟수가 많은 DMU 일수록 효율적일 가능성이 높다는 것이다. 단지 참조횟수가 많다고 해서 그 업체의 효율성이 가장 높다고는 볼 수 없으나, 투입·산출요소의 조합에 있어 비효율성을 지닌 업체가 벤치마킹의 대상으로 삼기에 가장 좋은 업체임을 의미한다고 볼 수 있다.

본 연구의 준거집단 분석결과 참조횟수가 가장 높게 나온 DMU 26에 대한 특징을 다음과 같이 살펴보았다. DMU 26은 서천에 위치한 업체로서 12연식 2타 김건조기 1대를 보유한 상대적으로 규모가 큰 편에 속한다. 따라서 76개 분석대상 중 같은 연식의 김건조기를 보유하고 있는 12개 업체와 연혁, 인력, 자본력, 업무, 유통경로를 중심으로 비교분석해보았다.

DMU 26의 설립연도는 1988년으로 전자동제조기 도입 이후 마른김 산업이 본격적으로 발달하는 시점에 설립된 점을 알 수 있다. 장기간 마른김 가공업에 종사하면서 쌓은 기술적, 사업적 노하우를 바탕으로 보다 높은 효율성을 달성한 것으로 보인다.

또한 경영주 외에 상시직원을 고용하지 않는 1인 경영체제로 공장가동시에만 임시직원 12명을 고용하는 것으로 조사되었다. 비슷한 규모의 다른 업체에 비해 상대적으로 낮은 수준의 인력투입을 통해 효율성을 제고하는 것으로 나타났다.

시설 및 운영비 조달에 있어 DMU 26은 100% 자부담으로 비교적 자본력이 높은 업체로 조사되었다. 특히 12연식 2타 건조기가 고가의 생산 설비임을 감안할 때 이를 용자 없이 모두 자부담으로 구매했다는 점에서 상당한 자본력을 갖춘 업체로 판단된다.

그리고 대부분의 마른김 가공업체가 김 건조 업무에 집중하는 경우에 반해 DMU 26은 보관능력도 갖추고 있는 것으로 나타났다. 기온이 낮은 겨울철에는 마른김을 특별한 처리 없이 보관하는 것이 가능하지만, 기온

이 높아질수록 변질되기가 쉬워 보관이 어려워진다. 따라서 마른김을 장기간 보관하기 위해서는 화입(마른김의 습도를 2% 수준으로 낮추는 과정)을 거치거나 냉동보관을 해야 하는데, 냉동창고 건설에는 부지와 자본이 많이 소요되기 때문에 일반적인 중소규모 업체는 보유하기 힘들다.

마지막으로 DMU 26은 다양한 유통경로를 통하여 가격교섭력을 확보하고 있는 것으로 나타났다. 마른김 가공업체들은 보통 김 도매상에 물량을 전량 위탁하거나 일부는 조미김 가공업체나 주문계약업체에 고정적으로 판매하는 유통형태를 가지고 있다. 그러나 DMU 26의 경우 직접 판매, 김 도매상, 조미김 가공업체, 주문계약업체의 4가지 경로를 통해서 마른김을 유통하는 것으로 조사되었다. 대부분의 업체들이 마른김을 생산 즉시 판매하는 반면, 보관능력을 갖춘 DMU 26은 계절에 국한되지 않으므로 이를 원동력으로 가격교섭력 면에서 높은 경쟁력을 확보하고, 마른김 판매단가에서 유리하게 작용되었을 것으로 파악된다<표 18>.

<표 18> 12연식 2타 김건조기 보유업체 비교

DMU	연혁	상시	임시	자본조달	업무	유통경로
8	23년	2명	10명	자부담+수협	건조	주문계약업체
12	30년	1명	12명	농협+시중은행	건조	김도매상+주문계약업체
16	7년	1명	12명	자부담	건조	김소매상
18	8년	4명	12명	자부담+기타	건조	조미김가공업체
19	8년	2명	15명	자부담+수협	건조	김도매상+조미김가공업체
23	36년	1명	10명	자부담	건조	조미김가공업체
26	28년	1명	12명	자부담	건조+냉동	직접판매+김도매상+조미김가공업체+주문계약업체
29	25년	1명	12명	자부담	건조	직접판매+김도매상+주문계약업체
30	6년	1명	12명	자부담+시중은행	양식+건조	김도매상+조미김가공업체
31	21년	1명	12명	자부담	양식+건조	주문계약업체
63	31년	4명	8명	자부담	건조	김도매상+주문계약업체
65	18년	1명	12명	자부담+농협	건조	김도매상
75	22년	3명	16명	자부담+수협	건조	주문계약업체

준거집단은 두 가지 측면에서 분석할 수 있다. 하나는 위와 같이 효율적 DMU가 준거집단으로 출현한 횟수와 관련한 것이며, 다른 하나는 각각의 비효율적 DMU에 대하여 준거집단이 되는 DMU들에 관한 것이다. 이는 상대적으로 비효율적인 DMU의 효율성 향상 측면에서 가장 큰 영향을 미치는 DMU들이 어떤 것인가를 알아내는 것을 의미하며 나아가 관리형태나 절차 개선에 있어서 참고할 DMU를 선정하는 데 유용한 정보를 제공해준다. 비효율적으로 평가된 마른김 가공업체들은 이들 준거집단의 경영실태를 참고하여 향후 효율성 개선방안으로 활용할 수 있을 것이다.

<표 19>는 마른김 가공업체의 준거집단 및 가중치 분석 예시를 나타낸다.¹⁾ 비효율적 업체인 DMU 1의 경우, 효율적 업체인 DMU 15, 50, 53, 55, 68의 준거집단과 비교하여 그 상대적 효율성이 측정되었으며 각 가중치를 살펴보면 DMU 55(0.3947)의 가중치가 가장 높게 나타났다. 따라서 DMU 1이 벤치마킹해야할 최적대상은 DMU 55임을 알 수 있다.

<표 19> 비효율적 업체의 준거집단 및 가중치 분석 예시

DMU	준거집단 DMU별 가중치(λ : lambda)					
1	15(0.1413)	50(0.0828)	53(0.2292)	55(0.3947)	68(0.1519)	
4	3(0.1171)	17(0.1439)	42(0.2925)	44(0.2059)	47(0.0364)	50(0.2043)
6	8(0.2058)	26(0.0007)	53(0.5131)	71(0.1864)	76(0.0940)	
7	3(0.0660)	15(0.2990)	26(0.2859)	44(0.3348)	53(0.0143)	
9	10(0.1082)	26(0.0743)	44(0.4624)	45(0.102)	61(0.1066)	76(0.1465)
11	14(0.0290)	17(0.2804)	25(0.0245)	26(0.3934)	45(0.2727)	
12	25(0.2211)	32(0.0061)	44(0.7728)			
16	22(0.2391)	26(0.1270)	53(0.3242)	59(0.1872)	68(0.1214)	73(0.0011)

1) 비효율적인 전체 DMU에 대한 각각의 준거집단과 가중치는 <부록 1>에 수록하였다.

라. 비효율적 업체의 투입과다분 및 투영점 분석

본 DEA 분석은 투입지향 모형으로 투입과다분 분석을 통해 각 DMU 별로 얼마만큼의 투입물이 초과되었는가를 알 수 있다. 또한 투영점 분석으로는 얼마만큼의 투입물이 적정한가를 확인할 수 있다.

비효율 업체의 투영점은 <표 20>과 같이 준거집단의 가중치 값인 λ 값을 참조하여 해당 DMU의 실제 투입물 값에 곱한 후 합하여 구한 것으로 이를 바탕으로 투입요소의 변화를 통해 비효율적인 업체가 효율성을 달성하기 위한 투입요소별 절감 목표치를 제시할 수 있다.²⁾

<표 20> 투영점(적정 투입 규모) 산출 방식 예시

DMU 12		=	DMU 25		+	DMU 32		+	DMU 44	
연간 가동일수	133.6		0.2211 ×	180		0.0061 ×	180		0.7728 ×	120
물김 투입량	12293.3			29,900			52,000			7,200
김건조기 능력	16.3			528			768			96
직원 수	11.0			21			36			8
시설투자비	20.3			43			55			13.5

<표 21>에서 언급하고 있는 38개 기업들은 모두 PTE가 ‘1’ 이하인 업체들로서 투영점의 각 수치는 변수별로 효율성 1에 도달하기 위한 것이다. 여기서 X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 는 각각 연간 가동일수(일), 물김 투입량(kg), 김건조기 능력(속), 직원 수(명), 시설투자비(억 원)를 나타낸다.

예를 들어 DMU 1의 경우 투입물 X_1 (연간 가동일 수)의 초과분은 9.378, 투영점은 170.622로 나타났다. DMU 1은 180일 동안 공장을 가동한 것으로 조사되었는데, 여기에서 투입과다분인 9.378을 차감하면 투영점인 170.622가

2) 비효율적인 전체 DMU의 효율성 달성을 위한 투입요소별 절감 목표치는 <부록 2>에 수록하였다.

도출됨을 알 수 있다. 투입물 X_2 (물길 투입량), X_3 (김건조기 능력), X_4 (직원 수), X_5 (시설투자비)는 각각 421.99, 0.417, 0.521, 6.126만큼 과다 투입되었으므로 이것을 줄여야 효율적인 상태가 되는 것으로 분석되었다.

이하 다른 DMU의 경우는 이와 같은 절감목표치 달성을 통해 효율성을 제고할 수 있을 것으로 해석할 수 있다.

<표 21> 투입과다분 및 투영점

DMU	투입과다분					투영점				
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
1	9.378	421.99	0.417	0.521	6.126	170.622	7678.01	7.583	9.479	11.874
2	1.938	72.09	0.075	0.075	0.118	178.062	6627.91	6.925	6.925	10.882
4	0.753	35.155	0.045	0.035	0.073	149.247	6964.85	8.955	6.965	14.427
6	5.571	289.7	6.456	0.563	0.631	144.429	7510.3	13.544	11.437	16.369
7	22.497	1374.92	6.432	1.375	2.625	157.503	9625.08	13.568	9.625	18.375
9	1.863	99.61	0.125	0.1	6.19	148.137	7900.39	9.875	7.9	14.81
11	17.232	1186.97	7.961	1.053	19.683	162.768	11213.03	16.039	9.947	21.317
12	16.368	1506.74	7.699	1.955	5.224	133.632	12233.36	16.301	11.045	20.276
13	4.878	276.05	0.324	0.26	0.487	145.122	8223.95	9.676	7.74	14.513
16	4.11	348.93	3.856	0.297	0.479	175.89	14351.07	20.144	12.703	20.521
18	7.713	858.64	1.03	0.686	1.18	172.287	19141.36	22.97	15.314	26.32
19	16.851	1684.8	2.246	2.847	4.099	163.149	16315.2	21.754	14.153	23.401
20	7.434	1180.44	5.848	4.737	1.589	172.566	27419.56	38.152	20.263	36.911
21	4.596	594.88	5.008	4.496	12.603	175.404	22705.12	34.992	17.504	35.897
23	1.383	103.34	4.483	0.084	0.161	178.617	13396.66	19.517	10.916	20.839
24	6.342	493.98	4.339	0.388	0.6	173.658	13506.02	15.661	10.612	16.4
28	5.502	411.43	4.715	0.366	0.518	174.498	13088.57	15.285	11.634	16.482
29	2.334	180.78	1.812	0.168	0.337	177.666	13819.22	22.188	12.832	25.663
30	7.689	628.51	3.395	0.556	1.068	172.311	14071.49	20.605	12.444	23.932
31	13.713	1371.12	2.421	0.99	1.905	166.287	16628.88	21.579	12.01	23.095
33	9.462	1392.95	8.318	15.115	8.451	170.538	25107.05	35.682	20.885	34.049
35	10.974	646.26	0.61	5.898	1.327	169.026	9953.74	9.39	9.102	14.673

DMU	투입과다분					투영점				
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
37	3.363	200.705	3.699	0.144	3.37	206.637	12299.3	16.301	8.856	19.63
38	1.563	99.49	0.087	0.061	0.139	178.437	11400.51	9.913	6.939	15.861
40	2.523	227.39	0.281	0.154	0.316	177.477	13972.61	19.719	10.846	22.184
41	5.058	179.79	0.4	0.196	0.365	174.942	6220.21	7.6	6.804	12.635
43	2.199	162.79	3.28	0.11	0.257	177.801	13137.21	16.72	8.89	20.743
46	3.864	194.33	0.514	0.171	0.3	176.136	8905.67	9.486	7.829	13.7
49	3.996	280.455	3.973	0.222	0.467	176.004	12319.55	16.027	9.778	20.533
51	11.211	902.865	2.01	0.623	1.432	168.789	13597.14	17.99	9.377	21.568
56	1.83	519.65	0.081	0.081	3.379	178.17	7980.35	7.919	7.919	12.121
58	2.679	130.29	0.143	0.143	6.497	147.321	7169.71	7.857	7.857	13.003
65	7.119	730.77	4.737	0.617	1.43	142.881	14639.23	19.263	12.383	20.57
66	2.262	95.88	0.097	0.086	2.653	207.738	8804.12	8.903	7.914	13.847
67	15.033	778.68	0.838	9.121	1.484	164.967	8521.32	9.162	12.879	14.516
70	11.307	464.89	1.126	3.146	5.383	168.693	6935.11	8.874	7.854	13.617
72	0.867	38.545	7.413	0.033	12.141	209.133	9461.45	12.587	7.967	16.859
75	16.908	1575.9	4.775	3.702	2.206	163.092	15224.1	19.225	15.298	21.294

주 : X_1 : 연간 가동일수(일), X_2 : 물감 투입량(kg), X_3 : 김건조기 능력(속), X_4 : 직원 수 (명), X_5 : 시설투자비(억 원)

3. 순위합 검증(Rank-sum Test)

앞서 분석을 위해 사용한 76개의 마른김 가공업체를 수출유무에 따라 두 그룹으로 나누어 그룹 간 효율성 차이가 우연에 의한 것인지 아니면 통계적으로 유의한 것인지를 알아보기 위해 Wilcoxon-Mann-Whitney에 의해 개발된 순위합 검증을 실시하였다.

DEA는 이론적으로 효율성 값이 어떤 분포를 따르는지 알 수 없으므로 독립적인 비모수적 통계량을 이용하여 값의 분포를 확인하는 것이 바람직하다. 이는 두 그룹에 속하는 서로 독립적인 데이터가 주어진 경우, 두 그

룹이 동일한 모집단에 속하는지 혹은 두 그룹의 효율성 값이 동일한 분포를 따르는지를 통계적으로 검증하는 것으로, 비교하는 두 그룹이 위치만 다를 뿐 같은 분포를 하고 있다고 가정을 하고 두 그룹의 중앙값의 차이가 '0' 인지를 검증하는 방법이다.

직접수출 및 수출업체를 통한 간접수출을 하는 32개 업체를 '그룹 1', 내수용 제품만을 생산하여 도소매상 및 조미김 가공업체 등으로 납품·유통하는 44개 업체에 대해 '그룹 2'로 지정하였다. 이 두 그룹 간의 효율성 차이가 통계적으로 유의한지 여부를 알아보기 위하여 귀무가설과 대립가설을 아래와 같이 설정하였다.

귀무가설(H_0) : 그룹 1과 그룹 2의 효율성 평균값은 차이가 없다.

대립가설(H_1) : 그룹 1과 그룹 2의 효율성 평균값은 차이가 있다.

<표 22>는 각 DMU의 데이터에 순위를 매겨서 그 순위의 평균과 순위합 결과를 보여주고 있으며, <표 23>은 이를 바탕으로 통계적인 유의성을 검정한 순위합 검증 결과를 나타낸다.

기술효율성(TE) 측면에서 보면 '그룹 1(수출업체)'의 평균순위는 43.34이고, '그룹 2(비수출업체)'의 평균순위는 34.98이다. Z통계량에 대한 근사 유의확률(양측)은 0.102로 유의수준 5%(0.05)보다 크기 때문에 효율성 평균값에 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다.

순수기술효율성(PTE) 측면에서 보면 '그룹 1'의 평균순위는 37.52이고, '그룹 2'의 평균순위는 39.22이다. Z통계량에 대한 근사 유의확률(양측)이 0.723으로 이 역시 유의수준 5%(0.05)보다 크기 때문에 효율성 평균값에 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다.

마지막으로 규모효율성(SE) 측면에서 보면 '그룹 1'의 평균순위는 44.61

이며 ‘그룹 2’의 평균 순위는 34.06이다. Z통계량에 대한 근사 유의확률(양측)은 0.039로 유의수준 5%(0.05)보다 작기 때문에 효율성 평균값에 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다.

종합하면 5%($\alpha=0.05$) 유의수준 범위에서 가설 검정결과, 기술효율성과 순수기술효율성에서는 귀무가설을 채택하고 규모효율성에서는 귀무가설이 기각되었으므로 수출업체와 비수출업체 간에는 규모효율성으로 인한 효율성의 차이가 존재하는 것을 알 수 있었다. 따라서 김 수출업체는 비수출업체에 비해 기술보다는 규모효율성이 높다고 할 수 있다.

<표 22> Mann-Whitney Test

구 분	그 룹	N	평균순위	순위합
TE(CRS)	1	32	43.34	1387.00
	2	44	34.98	1539.00
	합계	76		
PTE(VRS)	1	32	37.52	1200.50
	2	44	39.22	1725.50
	합계	76		
SE	1	32	44.61	1427.50
	2	44	34.06	1498.50
	합계	76		

<표 23> Mann-Whitney 검정 통계량

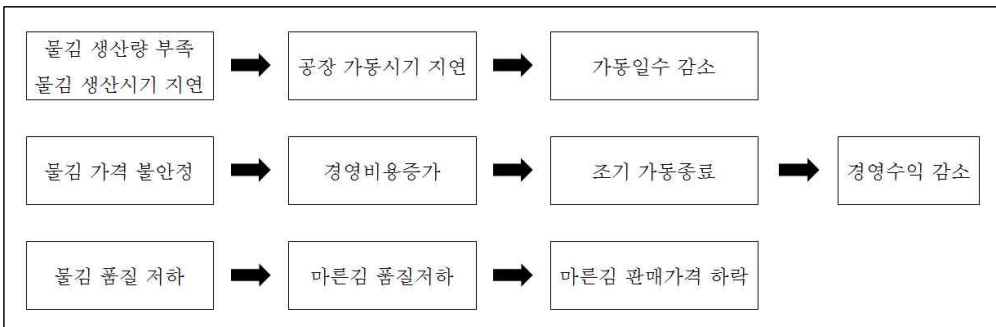
구 분	TE(CRS)	PTE(VRS)	SE
Mann-Whitney의 U	549.000	672.000	508.500
Wilcoxon의 W	1539.000	1200.500	1498.500
Z	-1.635	-.354	-2.062
근사 유의확률 (양측)	.102	.723	.039
가설 채택여부	채택	채택	기각

4. 마른김 가공업체의 비효율성 유발 요인

DEA 분석 결과 비효율적으로 나타난 업체로 선정된 경영체들의 정성적 요소와 비정성적요소에서 구체적으로 어떤 경영 및 운영 특징을 가지고 있는지 확인하는 작업이 필요할 것이다. 따라서 이들 업체 중 12개 업체를 선정하여 투입된 변수와 변수로서 투입되지 않은 비정량적인 경영요소들을 바탕으로 추가적인 실태 조사를 실시하였다.

조사 결과를 통해 마른김 가공업체의 비효율성을 유발하는 요인을 원료구매단계, 원료보관단계, 마른김 가공단계(건조 전, 건조), 유통단계 별로 도식화해보았다.

원료 구매 단계에서는 수온, 일조량, 강수량, 영양염류 등 김 양식장 환경에 따라 물김 작황이 부진하면 마른김 가공업체의 입장에서는 물김 수급 및 가격 불안정으로 인해 공장 가동일수를 줄이게 된다. 높은 물김 가격으로 손해를 감수하며 공장을 가동할 경우 손실이 누적 되어 결국에는 공장 경영이 어려워지게 되는 것이다. 또한 물김의 품질이 저하되면 마른김의 품질 및 판매가격에도 영향을 준다. 그리고 물김 구매에 있어 고품질 또는 저품질의 물김 구매에 따라 마른김의 판매단가에 영향을 미치므로 마진 및 매출액에 차이가 발생한다<그림 13>.



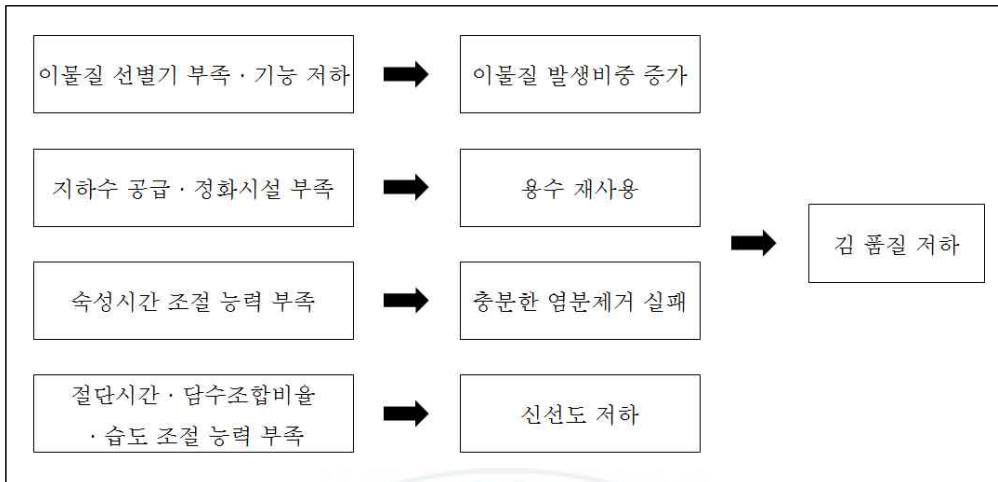
<그림 13> 원료구매단계

원초는 채취된 직후부터 신선도가 저하되기 시작하는데, 물김을 구매 및 운반 후 물탱크에 보관하는 동안 해수가 원활히 공급되지 않거나, 직사광선에 많이 노출되거나, 적절한 수온관리가 이루어지지 않으면 김 품질의 저하가 발생하게 된다<그림 14>.



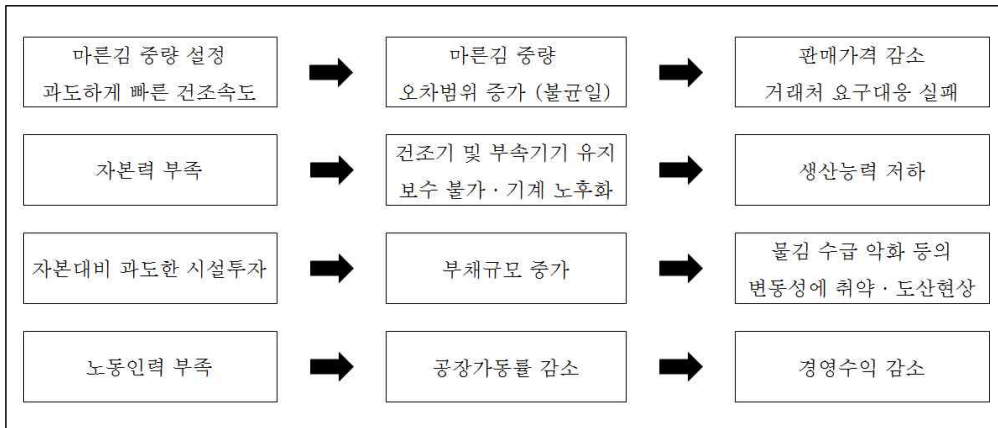
<그림 14> 원료보관단계(해수탱크)

마른김 가공단계는 건조 전 과정과 건조과정으로 나눌 수 있는데 먼저 건조 전 과정에서 비효율성을 야기하는 요인은 <그림 15>와 같다. 이물질선별기의 수가 부족하거나 시설운영비의 부족으로 관리가 잘 이루어지지 않을 경우 이물질 발생 비중이 증가하여 김 품질을 저하시킨다. 또한 지하수 공급이 부족할 경우 용수를 재사용하거나, 지하수의 수질이 좋지 않음에도 정화시설을 사용하지 않을 경우 이는 신선도를 저하시켜 김 품질에 영향을 미친다. 그리고 숙성시간, 절단시간, 담수조합비율, 습도 조절 등에 있어 노하우가 부족할 경우 김 품질이 떨어진다. 거래처의 요구에 맞게 등급을 결정하여 생산하기도 하지만 같은 원료를 가지고도 이러한 가공기술에 따라 등급에 차이가 나며 등급별 가격 차이는 속 당 약 500원~1,500원에 달한다.



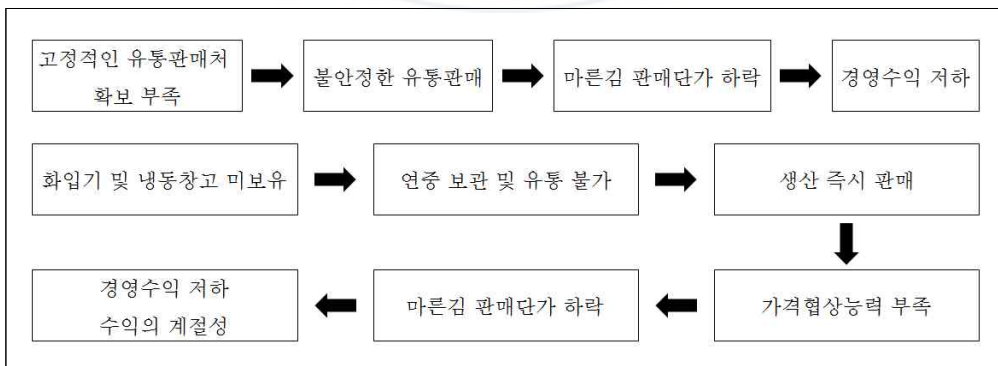
<그림 15> 마른김 가공단계(건조 前 과정)

마른김 건조 과정에서의 김건조기 중량 설정은 노하우의 부족일 수도 기계 자체의 문제일 수도 있으나, 마른김 중량의 오차범위를 증가시켜 불균일성을 야기한다. 또한 생산량을 늘리기 위하여 건조속도가 과도하게 빠를 경우에도 중량의 불균일성과 품질 저하가 일어나며, 이는 곧 판매가격 감소와 거래처 요구대응에 실패하는 결과를 초래한다. 그리고 자본력이 부족한 경우 김건조기 및 부속기기를 지속적으로 유지보수하거나 업그레이드가 불가능해지기 때문에 기계가 노후화되어 생산능력이 상대적으로 떨어지게 된다. 반면 보유한 자본대비 시설투자를 과도하게 한다면 부채규모가 증가할 것이고, 물김 작황 부진 등 여러 요인으로 경영수익 악화시 도산현상이 발생한다. 또한 노동인력이 부족할 경우 공장가동률이 낮아지면서 경영수익 감소를 가져올 수 있다<그림 16>.



<그림 16> 마른김 가공단계(건조과정)

유통단계에서는 조미김 가공업체나 주문계약업체 등 고정적인 유통판매처 확보가 힘든 경우 유통판매가 불안정해지며, 이에 따라 마른김 판매단가는 하락하고 경영수익 저하가 발생한다. 또한 화입기 및 냉동창고를 보유하고 있지 않을 경우에는 연중 보관·유통이 불가하므로 마른김은 생산직후 판매가 이루어져야 한다. 따라서 마른김 가공업체의 가격협상능력은 약화되고 이는 곧 경영수익의 저하와 겨울철에만 수익이 집중되는 비효율성을 야기한다<그림 17>.



<그림 17> 유통단계

이상에서 살펴본 바와 같이 비효율적 경영체로 선정된 업체들의 공통된 비효율성 유발 요인은 크게 세 가지로 분류할 수 있다.

첫 번째, 원료 생산 불안정성으로 발생하는 마른김 생산 비효율성이다. 마른김의 원료가 되는 물김은 마른김 가공업체의 경영적 성과에 매우 큰 영향을 미치게 되는데 물김 수급 및 가격 불안정, 생산시기 지연, 물김 품질 저하 등이 마른김 가공업체의 비효율성을 유발한다. 이러한 요인들은 마른김 생산을 조기종료하게 하여 공장 가동일수를 감소시킨다.

두 번째, 가공능력 부족에서 발생하는 마른김 품질 비효율성이다. 가공 과정에서 발생하는 비효율성 유발 요인으로는 해수·담수공급능력 부족, 온도관리 실패, 이물질 선별능력 부족, 가공 노하우 부족, 자본력 부족, 노동인력 부족 등이 있다. 이러한 요인들은 최종적으로 생산된 마른김 품질을 저하시켜 등급의 차이를 유발해 속당 단가 500원~1500원의 가격차를 발생시킨다.

세 번째, 유통능력 부족으로 발생하는 마른김 판매가격 비효율성이다. 마른김 유통과정에서 발생하는 비효율성 유발 요인은 화입기 및 냉동창고 미보유로 인한 보관능력 부족, 고정적인 유통판매처 부족을 들 수 있다. 대부분의 마른김 가공업체는 보관시설(화입기, 냉동창고 등)을 갖고 있지 않으므로 연중 유통이 불가능하여 생산과 동시에 판매가 이뤄져야 한다. 따라서 이러한 계절적 유통구조는 마른김 가공업체의 가격교섭력을 하락시켜 결과적으로 판매가격이 하락하는 결과를 가져오게 된다.

V. 결 론

1. 연구요약

세계 최대 김 생산국이자 수출국인 우리나라에서 김은 전체 수산물 수출의 16%를 차지할 정도로 중요한 품목이다. 2010년 김 수출액이 1억 달러를 달성한 데 이어 5년 만인 2015년에는 3억 달러를 넘어서면서 김 수출은 꾸준한 증가세를 보이고 있다. 우리나라 김 산업이 세계적인 경쟁력을 가지고 지속적으로 성장하기 위해서는 1차 가공단계인 마른김 산업에 대한 경영실태분석이 필요하다. 이러한 점에서 본 연구는 마른김 가공업체의 효율성을 분석하고자 하였으며 이를 위해 (사)한국마른김생산자연합회 회원으로 등록되어 있는 약 280개 업체를 대상으로 설문조사를 실시하였고, 최종적으로 회수된 76개 업체를 분석대상으로 선정하였다.

DEA 모형에 의한 효율성 분석을 하기 위해서는 투입·산출변수를 선정해야 하는데, 투입변수로는 연간 가동일수, 물김 투입량, 김건조기 능력, 직원수, 시설투자비를, 산출변수로는 연간 생산량과 연간 매출액을 선택하였다.

투입지향 BCC 모형 분석 결과 기술효율성은 0.8490, 순수기술효율성은 0.9383, 규모효율성은 0.8665로 분석되었는데 이는 분석된 업체들이 투입변수의 양을 15.1%, 6.2%, 13.3% 정도 효율성 개선의 여지가 있음을 보여준다. 또한 순수기술효율성이 규모효율성에 비해 평균값이 상대적으로 높은 것으로 나타나 마른김 가공업체의 비효율성 원인은 대체로 규모효율성에 의한 것임을 알 수 있다.

비효율성의 원인을 업체별로 살펴본 결과, 13개 업체는 순수기술효율성과 규모효율성이 모두 '1'의 값으로 측정되어 능률적인 업무와 최적규모 하에서 총효율성을 달성하고 있음을 보여주었다. 그리고 순수기술효율성의 측정값이 규모효율성의 측정값보다 높은 58개 업체는 총비효율성의 요인이 비능률적인 업무요인보다는 규모요인에 의해 발생하고 있는 반면 나머지 5개 업체는 사업규모를 확대하거나 축소하는 것보다 오히려 직원 수를 줄이거나 과다한 투입요소를 감소시킴으로써 업무의 효율성을 높이는 것에 더 주력하는 것이 중요하다.

규모수익 분석 결과 규모수익불변(CRS) 13개(17.1%), 규모수익체증(IRS) 63개(82.9%) 업체로 나타났다. 대부분의 마른김 가공업체가 해당되는 IRS의 경우 투입요소의 증가를 통해 효율성 향상을 기대할 수 있으나 마른김 산업의 특성상 원료가 되는 물김의 공급이 환경여건에 따라 일정하지 않다는 점에서 공장가동일수와 물김 투입량 등 투입요소의 무조건적인 증가에는 한계가 있다.

준거집단은 투입 및 산출의 조합에 있어서 비효율적인 업체들이 벤치마킹의 대상으로 삼아야 할 업체라는 점에서 중요한데, 참조횟수가 가장 많은 업체는 DMU 26과 DMU 59로 나타났고, 두 업체 모두 비교적 규모가 큰 업체로 파악되었다. 비효율적 업체의 투입과다분 및 투영점 분석을 통해 이 업체들이 효율성을 달성하기 위한 투입요소별 절감 목표치를 제시하였다.

DEA 사후분석으로 76개의 마른김 가공업체를 수출 유무에 따라 두 그룹으로 나누어 순위합 검증을 한 결과 기술효율성과 순수기술효율성 측면에서는 수출업체와 비수출 업체 간의 효율성 차이가 없다는 귀무가설을 채택하였으나, 규모효율성으로 인한 차이는 존재함을 알 수 있었다.

DEA 분석 결과 비효율적으로 나타난 업체 중 12개 업체를 선정하여

DEA에 투입된 변수뿐만 아니라 그 외에 비정량적인 경영요소들을 기준으로 추가적인 실태 조사를 실시하였다. 조사 결과 마른김 가공업체의 비효율성을 유발하는 요인은 원료구매단계, 원료보관단계, 마른김 가공단계(건조 전, 건조), 유통단계에서 발생하는 것으로 나타났다. 원료구매단계에서는 물김 작황에 따른 생산량 및 가격 불안정, 물김 품질 저하가 경영체의 비효율성을 유발하며, 원료보관단계에서는 해수공급능력 부족, 온도관리 실패, 직사광선 노출이 물김 신선도를 저하시켜 비효율성을 발생시킨다. 마른김 가공단계에서는 해수·담수 공급 부족, 기술노하우 부족, 노동인력 부족, 자본력 부족, 자본 대비 과도한 시설투자가 최종 마른김 품질에 영향을 미쳐 비효율성을 유발하며, 유통단계에서는 보관능력 부족(화입기, 냉동창고 미보유), 고정 유통판매처 확보 부족이 가격 교섭력, 유통능력을 저하시켜 비효율성을 유발하는 것으로 나타났다.

2. 연구의 시사점 및 한계점

본 연구는 DEA 모형을 이용하여 마른김 가공업체의 효율성 분석을 실시하였으며, 그 결과 값을 활용하여 순위합 검증을 실시하고 마른김 가공업체의 비효율성을 유발하는 요인 분석을 위한 추가실태조사를 진행하였다. 분석결과를 바탕으로 마른김 가공업체의 효율성 증대를 위해서는 다음과 같이 원료공급, 가공기술, 재고·유통관리, 재무관리 측면에서의 향상이 필요한 것으로 나타났다.

첫 번째, 원료공급 측면에서 마른김의 원료가 되는 물김의 수급 및 가격 안정화 방안이 필요하다. 마른김 가공업체의 가동률은 물김 수급상황에 따라 결정되기 때문에 물김 수급은 마른김 가공업체의 경영성과에 매우 중요한 요소라 할 수 있다. 또한 물김의 작황 부진으로 가격이 상승하

면 이는 다시 마른김 가공업체의 경영비용 증가로 이어지는데, 본 연구에서 마른김 가공업체의 경영비용 중 물김구매비용은 평균 60%로 가장 큰 비중을 차지했다. 즉 물김 가격의 급격한 변동은 마른김 가공업체의 경영비용 급증을 유발하여, 경영수익 악화 및 조기 생산종료 등으로 이어지고, 특히 변동성에 취약한 경영체는 도산 및 폐업 위기에 몰리게 된다. 따라서 원초 품종 개량 및 양식방법 개선 등 기술적인 발전을 통해 물김수급 및 가격안정화에 대한 지속적인 노력이 필요하다.

두 번째, 가공기술 측면에서 보면 마른김 가공과정의 매뉴얼화와 기술 개발 및 인프라 구축이 필요하다. 마른김의 품질은 원초의 품질 뿐만 아니라 가공과정에 있어서도 얼마나 신선도를 잘 유지시키고 축적된 노하우를 잘 활용하느냐에 따라 결정된다. 현재 가공업체들은 표준화된 기술 없이 업체마다의 직감으로 김을 가공하는 것으로 조사되었으며, 가공 노하우와 인프라 차이에 따라 마른김 등급이 최소 1등급~최대 3등급(속 당 500원~1,500원)의 차이가 발생하는 것으로 조사되었다.³⁾ 따라서 고품질의 마른김을 지속적, 안정적으로 생산하기 위해서는 가공기술을 매뉴얼화할 필요가 있으며, 마른김 가공업체의 전반적인 품질 향상을 위하여 가공기술 개발 및 인프라 구축에 대한 꾸준한 노력이 필요할 것이다.

또한 마른김의 품질향상을 위해서는 해수 및 담수 공급과 수질개선 능력을 높일 필요가 있다. 마른김은 가공공정에 있어 해수 및 담수의 소요가 많은 특징을 가지고 있는데 조사 결과 용수공급에 상당 업체가 어려움을 겪고 있는 것으로 파악되었다. 용수가 부족할 경우 업체들은 용수 재사용 등

3) 설문조사 시 각 업체별로 생산하는 마른김의 등급 비율과 취득한 인증에 대해서도 응답을 받았으나, 현재 마른김의 등급이 표준화되어 있지 않을뿐더러 지역별, 업체별 자체적인 기준으로 등급을 분류하고 있어 본 연구에서는 그 조사결과를 적용하지 않았다. 또한 인증제의 경우에는 매출액과의 회귀분석 결과 비록 유의확률(0.002)은 만족했으나 모형의 설명력을 확인할 수 있는 R^2 와 수정된 R^2 값이 각각 0.126, 0.114로 사회과학에서 통상적으로 요구하는 0.4 수준에 미치지 못하는 것으로 나타나 인증제만을 가지고 매출액에 영향을 줬다고 하기에는 회귀식의 설명력이 떨어진다. 이는 인증제 취득이 매출증대로 이어지기는 하나 인증제가 매출액에 미치는 영향이 미비하며, 방문조사 및 전문가 면담을 통해서도 인증을 획득한 제품에 대한 소비자 인식 부족 등으로 실제 납품계약은 인증제보다는 단가에 의해 결정되는 경우가 많아 실질적으로는 실효성이 낮다는 의견을 보였다.

의 형태로 대응하게 되는데 이는 신선도 및 품질 하락으로 이어진다. 이처럼 원활한 용수 공급은 마른김의 품질 및 안전성과도 직결되는 만큼 중요한 부분이며 마른김 가공업체가 지역적으로 밀집되어 있다는 점을 고려하여 지하수 개발 지원, 용수 저장방안 및 공동정화시설 마련 등이 필요하다.

세 번째, 재고·유통관리 측면에서 보면 마른김 가공업체의 보관능력 향상이 필요하다. 연중생산이 불가한 마른김의 특성상 업체들은 일반적으로 생산 즉시 판매하는 형태를 가지고 있다. 그러나 자본력이 있는 가공업체는 화입기 또는 냉동창고를 보유하여 연중유통을 실현, 가격교섭력을 확보하고 있다. 따라서 마른김 가공업체의 성과향상과 경영안정성을 높이기 위해서는 보관능력에 대한 지원을 검토해볼 필요가 있다.

네 번째, 재무관리 측면에서는 마른김 가공업체의 경영적 안정성을 강화하기 위한 보험적 제도 또는 계절적 운영자금 지원이 마련될 필요가 있다. 예를 들어 물김 생산량 감소로 인해 물김 가격이 급등하는 경우 마른김 가공업체는 경영수익에 매우 큰 타격을 입게 된다. 특히 부채 비중이 높은 업체들은 한 시즌의 수익악화만으로도 도산가능성이 높아지게 된다.

이상에서 논의한 것처럼 본 연구는 여러 시사점 및 의의를 지니고 있으나 아래와 같은 한계점을 내포하고 있다.

첫 번째, 설문조사는 (사)한국마른김생산자연합회 회원으로 등록되어 있는 약 280개의 마른김 가공업체를 대상으로 하였으나 표본들이 지역적으로 넓게 분산되어 있어 업체 전부를 직접방문하여 조사를 실시하기에는 제약이 따랐다. 또한 직접방문조사 외에 우편으로 진행한 설문응답지가 많이 회수되지 않아 자료획득의 어려움으로 모든 마른김 가공업체의 효율성을 비교할 수 없었다.

두 번째, 효율성 분석에 사용할 투입·산출변수를 선정할 때, 마른김 가공업체의 특성과 기존 선행연구, 업체 관계자 및 전문가 인터뷰들을 근거

로 선정하였으나 이는 연구자의 주관적인 개념이 개입되었을 수 있다. DEA 모형을 통한 효율성 측정의 특성 상 변수의 선택에 따라 결과가 달라질 수 있으므로 변수 선정에 대한 보다 명확한 검증과 이론적 근거를 추가할 필요가 있다.

세 번째, DEA 모형은 상대적 효율성 평가방법이므로 DMU 집단의 절대적 효율성 수준을 나타내지 못한다. 다시 말해 DEA 분석 결과 효율성 값이 “1”로 평가되어 효율적인 업체로 나타난 경우에도, 이는 상대적으로 다른 업체에 비해 효율적으로 나타난 것이지 절대적인 효율성을 의미하는 것은 아니다. 또한 선정된 표본 및 입력변수에 따라 값이 다르게 나타나기 때문에 효율적인 업체로 선정되었다고 해서 경영개선의 여지가 전혀 없는 것은 아니다.

네 번째, DEA 효율성 평가와 관련하여 분석대상 개별 업체의 동태적 효율성 변화를 측정하지 못하고 2015년 1년간의 자료만을 분석에 사용함으로써 인해 정태적 분석에 머물렀다. 그 결과 시간의 흐름에 따른 경영실태 추세를 반영하지 못하였다는 한계가 있다.

따라서 본 연구의 이러한 한계점에 대해서는 후속적인 보완 연구가 이루어져야 할 것이다.

<참고 문헌>

- 강수진(2016), “소유형태에 따른 공항 효율성 비교에 관한 연구 - DEA 모형을 중심으로”, 서울대학교 행정대학원, 석사학위논문
- 김도훈(2006), “우리나라 근해어업의 어획능력 추정에 관한 연구”, 수산경영론집 제37권 제1호, pp.1-24
- 김보람(2014), “DEA 모형을 활용한 혁신형 중소기업과 일반 중소기업의 효율성 평가에 관한 연구”, 한양대학교 대학원, 석사학위논문
- 김성호, 최태성, 이동원(2007), “효율성 분석 : 이론과 활용”, 서울경제경영출판사
- 박연지(2014), “DEA를 이용한 OECD 국가 수산업 효율성 분석”, 부경대학교 대학원, 석사학위논문
- 박만희(2008), “효율성과 생산성 분석”, 한국학술정보
- 박미영(2013), “DEA모형을 이용한 국가어항 효율성 분석”, 부경대학교 대학원, 석사학위논문
- 박재현(2011), “DEA를 통한 컨테이너항만의 상대적 효율성 분석에 관한 연구”, 중앙대학교 대학원, 석사학위논문
- 박진규(2013), “수산식품 세계화전략 및 추진방향 - 김 산업을 중심으로”, 수산경제연구원
- 배준호(2010), “DEA분석을 이용한 특급호텔 외식사업부의 경영효율성에 관한 연구”, 경희대학교 대학원, 박사학위논문
- 서주남(2009), “해조류 양식업 규모의 효율성 추정에 관한 연구 - 부산 기장지역을 중심으로”, 부경대학교 대학원, 석사학위논문
- 안상돈, 강병규, 안진용(2009), “DEA 모형을 이용한 지역농협 가공식품 사업의 경영 효율성 분석”, 한국협동조합연구 제26권 제2호, pp.43-66

- 안재현(2008), “김 산업 최근 동향과 발전 방안”, 해양비즈니스 제12호, pp.111-135
- 양찬영(2013), “전통식품제조업체의 경영 효율성 분석 - 전통식품품질인증 업체를 중심으로”, 서울대학교 대학원, 석사학위논문
- 오지환(2011), “DEA 모형을 이용한 국내 부품산업의 상대적 효율성에 관한 연구”, 경성대학교 대학원, 석사학위논문
- 옥영수(2010), “우리나라 김 산업 발전을 위한 논점과 방안”, 수산경영론집 제41권 제2호, pp.25-44
- 유찬주, 송춘호, 장동현(2012), “유기농산물 가공업체의 효율성 분석”, 산업경제연구 제25권 제2호, pp.1695-1710
- 이경화(2008), “DEA 모형을 이용한 수산물 산지시장 효율성 분석”, 부경대학교 대학원, 석사학위논문
- 이남수(2010), “김의 소비패턴에 관한 연구”, 식품유통연구 제27권 제2호, pp.1-23
- 이대순, 이재영, 홍봉영, 유규열(2006), “국내 방산 업체의 운영 효율성 분석평가”, 한국정책분석평가학회 제16권 제3호, pp.87-112
- 이상학(2009), “DEA를 이용한 부품소재전문기업의 경영효율성 분석 및 개선방안에 관한 연구”, 건국대학교 대학원, 석사학위논문
- 이정필, 장영수(2012), “DEA를 이용한 선박기관 수리기업의 경영 효율성 분석”, 수산경영론집 제43권 제2호, pp.51-66
- 이정동, 오동현(2012), “효율성 분석이론 : DEA 자료포락분석법”, 지필출판사
- 정성민, 오진석, 송영일(2010), “방위산업체의 효율성 및 생산성 분석”, 정책분석평가학회보, 제20권 제4호, pp.301-331
- 조승목, 김병목, 한규재, 서혜영, 한유나, 양은희, 김동수(2009), “국내 김 가공식품 시장 및 제조업체 현황”, 식품과학과 산업 3월호, pp.57-70

- 조형국(2014), “DEA를 활용한 국내외 자동차부품산업의 경영효율성 증대 방안”, 건국대학교 대학원, 박사학위논문
- 최정윤, 남수현, 강석규(2003), “한국 수산업협동조합의 경영효율성 평가 : 자료포락분석”, 수산경영론집 제34권 제2호, pp.109-129
- Banker, R. D., A. Charnes, W. W. Cooper(1984), Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis, *Management Science* Vol. 30, No. 9, pp.1078-1092
- Charnes, A., W. W. Cooper, and E. Rhodes(1978), “Measuring the efficiency of decision making unit, *European Journal of Operation Research*”, Vol. 2, No. 6, pp.429-444
- H.A. Cinemre, V. Ceyhan, M. Bozoglu, K. Demiryurek, O. Kilic, “The cost efficiency of trout farms in the Black SSea Resion, Turkey”, *Aquaculture* 251 pp.324-332
- Niels Vestergaard, Dale Squires, Jim Kirkley(2003), “Measuring capacity and capacity utilization in fisheries : the case of the Danish Gill-net fleet”, *Fisheries Research* 60, pp.357-368
- Sean Pascoe, Louisa Coglan, Simon Mardle(2001), “Physical versus harvest-based measures of capacity : the case of the United Kingdom vessel capacity unit system”, *ICES Journal of Marine Science* 58, pp.1243-1252

<부록 1> 비효율적인 마른김 가공업체의 준거집단과 가중치

DMU	준거집단 DMU와 가중치(λ : lambda)
1	15(0.1413), 50(0.0828), 53(0.2292), 55(0.3947), 68(0.1519)
2	10(0.2276), 15(0.0718), 47(0.0637), 53(0.1266), 61(0.031), 68(0.3872), 73(0.0921)
4	3(0.1171), 17(0.1439), 42(0.2925), 44(0.2059), 47(0.0364), 50(0.2043)
6	8(0.2058), 26(0.0007), 53(0.5131), 71(0.1864), 76(0.094)
7	3(0.066), 15(0.299), 26(0.2859), 44(0.3348), 53(0.0143)
9	10(0.1082), 26(0.0743), 44(0.4624), 45(0.102), 61(0.1066), 76(0.1465)
11	14(0.029), 17(0.2804), 25(0.0245), 26(0.3934), 45(0.2727)
12	25(0.2211), 32(0.0061), 44(0.7728)
13	10(0.1425), 26(0.0433), 45(0.5169), 53(0.0761), 61(0.0202), 62(0.1079), 76(0.0931)
16	22(0.2391), 26(0.127), 53(0.3242), 59(0.1872), 68(0.1214), 73(0.0011)
18	15(0.1815), 17(0.1692), 32(0.2481), 39(0.0446), 45(0.0288), 48(0.1283), 53(0.1995)
19	26(0.1488), 44(0.2796), 53(0.2874), 59(0.2843)
20	25(0.4128), 26(0.0822), 32(0.13), 44(0.2076), 59(0.1674)
21	25(0.6109), 26(0.3125), 44(0.0766)
23	22(0.2113), 26(0.4329), 44(0.0378), 53(0.0277), 59(0.0572), 60(0.2331)
24	22(0.0499), 32(0.0183), 45(0.1624), 53(0.0597), 59(0.1737), 68(0.5359)
28	32(0.0429), 45(0.0249), 53(0.2803), 59(0.1467), 68(0.408), 73(0.0972)
29	15(0.0622), 26(0.7922), 44(0.0016), 53(0.1093), 59(0.0347)
30	15(0.2017), 26(0.5073), 44(0.1786), 52(0.0028), 59(0.1015), 60(0.008)
31	26(0.1496), 39(0.2167), 45(0.3185), 59(0.1805), 60(0.0441), 74(0.0905)
33	26(0.5198), 32(0.3157), 63(0.0068), 71(0.1577)
35	15(0.1763), 45(0.1829), 54(0.4985), 55(0.1423)
37	17(0.3587), 34(0.0101), 61(0.4389), 74(0.1923)
38	10(0.0363), 14(0.0151), 36(0.8117), 39(0.0761), 45(0.0147), 61(0.013), 76(0.033)
40	25(0.105), 32(0.0716), 39(0.5675), 45(0.0034), 60(0.1034), 74(0.0718), 76(0.0773)
41	10(0.4271), 47(0.0768), 53(0.1686), 62(0.1898), 68(0.0461), 73(0.0916)
43	17(0.4444), 39(0.3032), 45(0.0581), 59(0.0429), 74(0.1514)
46	15(0.4863), 50(0.1477), 53(0.0025), 59(0.0214), 60(0.3421)
49	17(0.0475), 26(0.3094), 39(0.4756), 45(0.0909), 59(0.0492), 60(0.0273)
51	17(0.3039), 25(0.0987), 39(0.1852), 42(0.1539), 45(0.1096), 74(0.1486)
56	10(0.0401), 45(0.3011), 55(0.1631), 61(0.2709), 68(0.2247)
58	10(0.2295), 44(0.443), 45(0.0753), 55(0.1995), 76(0.0527)
65	32(0.1489), 45(0.3108), 71(0.0754), 76(0.4649)
66	15(0.2088), 36(0.1601), 55(0.0406), 61(0.4623), 68(0.1282)
67	27(0.1949), 32(0.0143), 53(0.5011), 55(0.159), 64(0.1307)
70	10(0.2306), 53(0.3948), 61(0.131), 76(0.2435)
72	10(0.3412), 17(0.0677), 34(0.1407), 61(0.4149), 74(0.0356)
75	26(0.0565), 32(0.1082), 53(0.6686), 59(0.105), 64(0.0617)

<부록 2> 비효율적인 마른김 가공업체의 투입량 절감목표치

DMU	연간 가동일수	물 김 투입량	김건조기 능력	직원 수	시설투자비
	목표치(%)	목표치(%)	목표치(%)	목표치(%)	목표치(%)
1	-5.21	-5.21	-0.43	-5.21	-34.03
2	-1.08	-1.08	-0.09	-1.07	-1.07
4	-0.50	-0.50	-0.04	-0.50	-0.50
6	-3.71	-3.71	-2.69	-4.69	-3.71
7	-12.50	-12.50	-2.68	-12.50	-12.50
9	-1.24	-1.25	-0.10	-1.25	-29.48
11	-9.57	-9.57	-2.76	-9.57	-48.01
12	-10.91	-10.92	-2.67	-15.04	-20.49
13	-3.25	-3.25	-0.27	-3.25	-3.25
16	-2.28	-2.28	-1.34	-2.28	-2.28
18	-4.29	-4.29	-0.36	-4.29	-4.29
19	-9.36	-9.36	-0.78	-16.75	-14.91
20	-4.13	-4.13	-1.11	-18.95	-4.13
21	-2.55	-2.55	-1.04	-20.44	-25.99
23	-0.77	-0.77	-1.56	-0.76	-0.77
24	-3.52	-3.53	-1.81	-3.53	-3.53
28	-3.06	-3.05	-1.96	-3.05	-3.05
29	-1.30	-1.29	-0.63	-1.29	-1.30
30	-4.27	-4.28	-1.18	-4.28	-4.27
31	-7.62	-7.62	-0.84	-7.62	-7.62
33	-5.26	-5.26	-1.58	-41.99	-19.88
35	-6.10	-6.10	-0.51	-39.32	-8.29
37	-1.60	-1.61	-1.54	-1.60	-14.65
38	-0.87	-0.87	-0.07	-0.87	-0.87
40	-1.40	-1.40	-0.12	-1.40	-1.40
41	-2.81	-2.81	-0.42	-2.80	-2.81
43	-1.22	-1.22	-1.37	-1.22	-1.22
46	-2.15	-2.14	-0.43	-2.14	-2.14
49	-2.22	-2.23	-1.66	-2.22	-2.22
51	-6.23	-6.23	-0.84	-6.23	-6.23
56	-1.02	-6.11	-0.08	-1.01	-21.80
58	-1.79	-1.78	-0.15	-1.79	-33.32
65	-4.75	-4.75	-1.64	-4.75	-6.50
66	-1.08	-1.08	-0.09	-1.08	-16.08
67	-8.35	-8.37	-0.70	-41.46	-9.28
70	-6.28	-6.28	-0.94	-28.60	-28.33
72	-0.41	-0.41	-3.09	-0.41	-41.87
75	-9.39	-9.38	-1.66	-19.48	-9.39

마른김 가공업체 설문조사

안녕하십니까?

본 설문지는 “국내 마른김 산업 동향 및 효율성 분석”을 위한 주요 분석 자료로 활용하고, 마른김 업계의 고견을 듣고자 하는 데 그 목적이 있습니다.

귀하께서 작성하여 주신 설문지의 내용은 오로지 학문적 목적을 위한 통계 분석 자료로만 사용될 것이며, 특정 개인이나 기업의 특성은 절대 노출되지 않습니다.

이러한 취지를 감안하시어 바쁘시더라도 잠시만 시간을 내어 보다 정확한 연구결과를 얻을 수 있도록 성실한 응답을 부탁드립니다.

귀사의 무궁한 사업 번창과 발전을 기원합니다. 감사합니다.

부경대학교 해양수산경영학과

지도교수 : 장영수

연구자 : 박혜진

Tel. 010-4556-8112

I. 일반사항

1. 귀사의 일반적 현황에 관한 질문입니다.

소재지	도 군	회사설립 연도	()년
1일 평균 물김 투입량	()자루	연간 가동일수	시작 ()월 ~ 종료 ()월
김건조기 규모(연식)	()연식 ()타 ()대/라인		
	()연식 ()타 ()대/라인		
시간당 평균 생산량	()속/시		
연간 생산량	()속	연간 매출액	()억 원
상시직원 수 (기계수리, 회계 등)	()명	임시직원 수 (포장작업 등)	()명

6. 내수 김은 주로 어디에 판매하십니까?(복수응답 가능)

- ① 직접판매(온라인 포함) ② 김 도매상 ③ 김 소매상
④ 조미김 가공업체 ⑤ 주문계약업체 ⑥ 기타()

7. 마른김 가공시설 및 설비 자본조달은 주로 어디에서 하십니까?(복수응답 가능)

- ① 자부담 ② 수협 ③ 농협 ④ 시중은행 ⑤ 국가보조금 ⑥ 기타()

8. 운영비(원료구입비, 인건비, 기계수리비 등) 조달은 주로 어디에서 하십니까?(복수응답 가능)

- ① 자부담 ② 수협 ③ 농협 ④ 시중은행 ⑤ 국가보조금 ⑥ 기타()

9. 귀사가 자체적으로 구비하고 있는 기자재, 설비를 모두 적어 주십시오.

기계명	대 수	구입연도	기계명	대 수	구입연도
이물질선별기	대	년	히 터	대	년
절단기	대	년	히트펌프	대	년
숙성기	대	년	화입기	대	년
조합기	대	년	폐수처리기	대	년
교반기	대	년	기 타()	대	년

10. 지금까지 김 가공시설에 투자한 총 금액은 얼마입니까?

()억 원

11. 귀사의 경영비용은 어느 정도입니까?

예시 : 원료비 (70%) + 인건비(10%) + 시설운영비(10%) + 물류비(10%) = 총 100%

- ① 원료비()% ② 인건비()% ③ 시설운영비()%
④ 물류비()% ⑤ 영업비()% ⑥ 기타()%

Ⅲ. 수출 동향

12. 귀사의 수출방식은 무엇입니까?

- ① 본사 - 수입업체와 직접 수출
② 본사 - 수출업체를 통한 간접수출
③ 수출하지 않음

13. 마른김 가공산업의 지속적인 성장을 위한 의견을 말씀해 주십시오.
