

전문가와 함께하는 예비 영양사들의 정제소금 제조 과정 현장 견학

## 식품업계가 인정하는 가장 깨끗하고 안전한 '한주소금'

세계에서 가장 깨끗하고 순도 높은 소금을 생산하는 곳은 총 7군데. 그중 한 곳이 우리나라 울산에 위치한 한주소금 공장이다. 예비 영양사인 식품영양학과 학생 5명과 현장 선생님이 되어줄 3명의 식품 전문가가 <뉴트리엔>과 함께 한주소금 공장을 견학하며 정제소금이 만들어지는 과정을 제대로 알아봤다.



### #1

#### 나무로 바닷물을 끓여 만들던 자염, 더 친환경적으로 생산하는 정제소금이 계승

봄이 완연해진 4월, 하루가 다르게 따뜻해지는 햇빛의 힘을 빌어 천일염도 생산을 시작하는 시기다. 하지만 바닷물이 햇빛에 증발하기를 기다릴 필요 없이 1년 365일 안정적으로 국제식품규격에 적합한 순도 높은 소금을 생산하고 있는 곳이 있다. 세계가 인정하는 국내 유일의 정제소금, 바로 한주소금이다.

많은 사람이 우리나라 전통 소금이라고 알고 있는 천일염은 사실 일제강점기에 일본이 소금 생산을 위해 대만에서 들여온 방식이다. 그 전까지 우리나라의 전통 소금은 자염이었다. 자염이란 바닷물을 떠와서 큰 솥에 넣고 나무 뿔감으로 끓이는 방식으로 얻는 소금. 그 방식에서 좀 더 과학적으로 불순물을 거르고, 좀 더 현대적으로 열병합 에너지를 사용하여 끓여 만든 소금이 한주소금이다. 우리나라 전통 소금을 승계하고 있다고 할 수 있는 한주소금의 생산 공장을 <뉴트리엔>이 찾은 이유다.

그 견학 현장에 미래의 영양 전문가를 꿈꾸는 순천향대학교 식품영양학과 5명의 학생, 그리고 견학 중 소금에 대해 궁금한 질문에 답해줄 현장 선생님이요 최낙언 식품과학자, 박중숙 경기음식연구원장, 푸드라이터로도 활약 중인 정재훈 약사가 동행했다.



해안으로부터 약 200m 떨어진 지점, 수심 5m에서 취수하는 이유는 그 지점이 물고기의 서식지를 보호하면서 깨끗한 바닷물을 얻을 수 있는 지점이기 때문이다. 취수 과정에서 물고기가 함께 들어오는 경우가 있는데 가끔은 월척일 때도 있다.



동해 바닷물을 여과하는 1차 과정으로 시간당 2500톤씩 취수한 바닷물을 1차 중력식, 2차 가압식 여과기를 통해 불순물을 제거하는데 그 과정을 거친 해수는 수돗물의 10배 이상으로 깨끗하게 정화된 물이다.

# #2

## 동해 수심 5m의 청정한 바닷물을 정수기처럼 깨끗이 거르는 여과 과정

울산(통도사)역에서 차로 40여 분 달려 도착한 울산 석유화학공업단지. 그 안에 있는 한주소금 생산 공장이 있다. 엄청난 면적과 시설에 눈이 휘둥그레진 견학 일행을 인솔하던 한주소금 담당자가 빙그레 웃으며 설명을 시작했다.

“한주소금이 왜 이 화학공업단지 안에 있는지 아세요? 한주는 원래 울산 화학공업단지 내에 입주한 업체들에게 전기, 증기, 공업용수를 안정적으로 공급하는 에너지 전문 기업입니다. 업체마다 필요한 에너지를 각각 생산하려면 비용과 시간이 많이 드는 문제가 있어요. 그래서 한주가 국내 최초 열병합발전소를 구축했고 단지 안의 업체들에게 필요한 여러 가지 유틸리티를 저렴한 가격에 공급하는 일을 맡게 되었습니다. 한마디로 한주는 집단 에너지 공급소입니다. 그렇다 보니 항상 에너지를 낭비하지 않고 효율적으로 사용하는 방법에 대해 고민합니다. 열병합발전소가 에너지를 생산하면 여열로 뜨거운 스팀이 발생하는데, 그 스팀을 그냥 식혀 버리기가 아까워 어떻게 활용하면 좋을지 고민하던 중에 일본의 정제소금 생산 방식에 대해 알게 되었죠. 그래서 시작하게 된 것이 한주소금입니다. 그것이 한주소금이 화학공업단지 안에 위치한 이유인데, 간혹 잘 모르시는 분들에게 화학공업단지 안에 있으니 뭔가 화학적인 방법으로 소금을 생산하는 것이 아니냐는 오해를 받기도 하죠.”

천일염을 주로 소비하는 우리나라와 달리 먹거리 안전성에 높은 경각심을 가지고 있는 일본은 오래 전부터 대부분 정제소금을



멤브레인 필터로 이루어진 이온교환막은 순수한 나트륨과 염소만 농축하기 때문에 미세 플라스틱보다 훨씬 작은 크기의 불순물까지 제거할 수 있는 장치다.

열 효율이 뛰어난 네 개의 스팀 솔로 이루어진 4중 효용증발관은 나트륨과 염소로 구성된 농축액의 수분을 단계적으로 증발시켜 소금의 결정을 만든다.



사용하고 있는 실정이다. 이를 알게 된 한주는 여열의 효율적 에너지 활용도 그렇지만, 우리나라 소비자가 깨끗하고 안전한 소금을 섭취할 수 있도록 하는 데 기여를 할 수 있을 거라고 생각해 1979년 정제소금 공장을 설립했다.

“이 해수관이 한주소금의 시작입니다. 이 해수관은 한주소금 공장에서 약 7km 떨어진 인근 동해까지 이어지는데요. 이 관을 통해 해안으로부터 약 200m 떨어진 지점, 수심 5m의 깨끗한 바닷물을 펌프로 취수합니다. 시간당 2500톤씩 취수한 바닷물은 1차 중력식, 2차 가압식 여과기를 거치는 여과 공정을 통해 정화되는데 이 과정에서 수질이 수돗물의 10배 이상 깨끗한 수준이 될 만큼 불순물이 걸러집니다. 물론 아주 깨끗한 짘물이지요. 하하.”

정말 맑은 물이라 과연 짚아 싶을 정도였는데, 해수라 짜긴 하지만 마셔도 무해하다는 말에 3명의 식품 전문가는 몸을 숙여 직접 흐르는 물에 손가락을 담가 찍어 먹어보기도 했다.

# #3

## 미세플라스틱도 걸러내는 이온교환막, 4중 효용증발관에서 끓여 만든 순도 99%의 소금

다음은 정화된 해수를 좀 더 깨끗하게 정화하고 고농축의 소금물로 만들기 위한 과정이 이루어지는 해수 농축 공정. 그곳에는 정화한 해수가 들어오는 배관과 나트륨·염소를 농축하는 이온교환막이 있었다. 해수 농축 공정에서는 이온교환막을 필터로 활용하는데, Na<sup>+</sup>(나트륨)와 Cl<sup>-</sup>(염소)에 친화적인 이온교환막에 해수를 흘려보내며 이온이 아닌 불순물 성분은 거르고 순수한 Na<sup>+</sup>와 Cl<sup>-</sup>만 선택적으로 농축하는 것. 이것이 바로 순도 높은 정제소금 생산의 핵심이 되는 바닷물 정제 기술이다. 학생들은 “학교에서도 이온교환막으로 특정 시료를 채취하는 실험을 자주 하는데, 이 간단한 원리가 순도 높은 정제소금을 만드는 기술로 사용된다니 놀랍고 흥미롭다”고 말했다.

“최근 미세플라스틱에 대한 우려가 커지고 있는데요. 통상 미세플라스틱이란 5mm 이하의 플라스틱 화합물을 통칭하는데, 한주소금이 해수 농축 공정에서 사용하는 이온교환막은 멤브레인 필터로 0.1nm(나노미터) 크기 이상의 불순물을 완벽하게 걸러내기 때문에 미세플라스틱의 걱정을 덜 수 있습니다. 1nm는 10억분의 1m, 즉 100만분의 1mm거든요.”

이온교환막에 대해 설명한 한주소금 담당자는 이어서 물이 출렁이는 4개의 화면을 보여줬다.

“방금 농축한 해수를 대형 가마솥에서 끓이고 있는 실시간 장면입니다. 주변 화학공업 업체들에게 필요한 열에너지를 생산하고 남은 스팀을 활용해 끓이는 것입니다. 우리나라 전통 소금 생산 방식인 자염처럼 해수를 끓이며 멸균 처리하고 동시에 증발관을 통과시켜 수분을 날립니다. 그러면 진짜 소금이 되는 것이죠.”

고농축 함수가 비로소 반짝이는 소금 결정이 되는 단계인 것이다. 이 과정은 4중 효용증발관이라는 열효율이 뛰어난 일종의 대형 가마솥에서 이루어지는데, 해수가 4개의 진공관을 통과하며 Na<sup>+</sup>와 Cl<sup>-</sup>는 서로 반응해 비로소 NaCl의 소금 결정으로 모습을 드러낸다. 이후 원심분리기를 거쳐 소금의 물기를 짜내고 열풍 건조를 시키면 순도 99%의 한주소금이 탄생한다.



증발관에서 소금을 만드는 과정을 통해 배출된 청정한 에메랄드빛 함수에도 고순도 소금이 함유되어 있다.



## #4 국내 유명 식품 회사들이 신뢰하는 위생적이고 균일한 품질의 한주소금

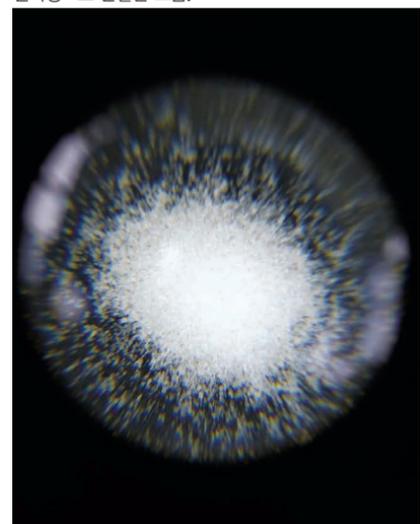
막 만들어진 딱딱따끈한 소금은 입도 분리 공정을 거쳐 포장한다. 투명한 유리벽을 통해 포장 과정이 훤히 들여다볼 수 있는 복도 한쪽 벽면에는 국내 유명 식품 회사들의 로고가 가득 채워져 있었다.

“여기 보이는 식품 회사들은 모두 한주소금을 원료로 사용해 식품을 가공하고 제조하는 회사들입니다. 평소에 한주소금을 먹고 있다는 생각을 못하실 수도 있지만 사실 여러분이 먹는 라면, 김치, 과자, 음료에까지 한주소금이 들어갑니다. 이런 식품 회사들이 한주소금을 사용하는 이유는 정제소금이 위생상 가장 안전한 것은 물론, 농도가 일정해 제품의 맛을 균일하게 유지할 수 있기 때문입니다. 또 정제소금은 수분이 적어 입자가 단단하기 때문에 식품 제조 과정에서 과자의 시즈닝 등이 필요할 때 적합합니다.”

많은 사람이 먹는 식품을 대량으로 제조해서 판매하는 식품 회사라면 제품의 위생과 맛을 일정하게 유지하는 것이 곧 제품의 신뢰도일 터. 식품 시장에서 영향력이 큰 대기업일수록 한주소금 사용을 고집하는 이유다. “사실 한주의 주력 사업은 에너지 생산입니다. 그에 비해 한주소금의 매출은 미미하죠. 소금 가격이 워낙 싸니까요. 하지만 국민의 안전한 먹거리를 책임지고 있다는 사명감으로 소금을 만듭니다.”라는 설명에 고개가 끄덕여졌다.

한국인의 소금 섭취량은 세계보건기구(WHO) 하루 권장량 2,000mg(소금 5g)의 2배 수준이라고 한다. 한국인이 하루 10g의 소금을 섭취한다고 했을 때, 1년에 3650g의 소금을 섭취한다는 계산이 나온다. 한주 본소금 1kg이 2190원(2019년 4월 15일 롯데마트를 기준)이라면 1년 동안 먹는 소금의 가격은 7993.5원인 셈이다. 1년을 먹어야 한 끼 밥값 정도인 소금의 가격... 우리 식생활에 꼭 필요하지만 너무 저렴하기에 귀한 줄 몰랐던 소금을 이렇게 깨끗하고 안전하게 만드는 데 최선을 다하고 있는 한주소금이 국민 건강을 위한 사명감과 책임감을 강조하는 이유를 알 것 같았다.

포장 직전의 한주소금을 현미경으로 관찰한 모습.



## #5 정제소금이 얼마나 깨끗한지 눈으로 확인하는 흥미로운 소금 여과 실험

공장 견학이 끝난 후 한주소금 측은 일행을 위해 흥미로운 실험을 보여줬다. 한주소금을 비롯해 현재 시판되고 있는 다양한 소금이 얼마나 깨끗한지 직접 눈으로 확인할 수 있는 간단한 여과 실험이었다.

한주소금 연구원은 테이블 위에 한주소금, 수입산 정제소금, 국내산 천일염의 포장을 뜯고 동량으로 덜어낸 다음 각각 물에 녹이고 여과지에 거르는 과정을 보여줬다. 여과지를 가장 먼저 통과한 것은 불순물이 전혀 없는 한주소금. 그 다음이 수입산 정제소금이었고, 국내산 천일염은 두 정제소금에 비해 여과 시간이 꽤 오래 걸렸다. 천일염은 따로 불순물을 거르는 정제 과정 없이 햇볕에 건조해 만들기 때문에 소금 성분 외 여러 가지 물질을 함유하고 있기 때문이다.

3가지 소금물의 여과가 모두 끝난 후 바로 여과지를 비교해본 결과, 여과지의 색깔은 눈으로 확인할 수 있을 만큼 확연한 차이가 났다. 한주소금 물을 거른 여과지는 소금처럼 하얗고, 수입산 정제소금 물의 여과지는 옅은 회색을 띠었다. 그리고 국내산 천일염 물의 여과지는 가장 짙은 회색을 보였다. 이 실험을 지켜본 학생들은 놀라며 “짙은 회색빛을 띤 천일염은 위생적으로 좋지 않은 것이 아닌가요?”라고 질문했다.

한주소금 연구원은 “천일염의 위생을 좋다 나쁘다고 단정지어 말하기보다, 아무래도 천일염은 갯벌의 바닷물을 염전으로 끌어 건조한 것이기 때문에 미네랄이 다소 풍부하지만 불순물도 적지 않습니다.”라고 말했다. 특히 요즘은 황사, 미세먼지, 미세플라스틱 등의 환경 문제가 대두되고 있어 안전하고 깨끗한 천일염을 만들기 위해서는 해결해야 할 과제가 많을 것이라고 덧붙였다.

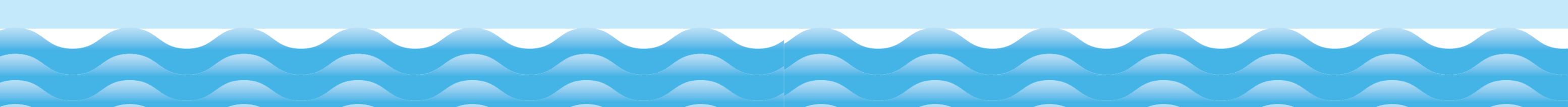
“깨끗한 정제소금을 만드는 곳은 세계에서 7군데뿐입니다. 방사능 문제로 안전한 식품 확보에 각별한 주의를 기울이는 일본은 무려 5개의 정제소금 공장이 있습니다. 바다에서 비롯한 식품의 경우 더욱 엄격한 안전 관리를 요하기 때문에 일본의 소비자 대부분은 오래 전부터 정제소금을 사용하고 있습니다. 또 다른 정제소금 회사는 대만에 있습니다. 국내 천일염 생산 방식의 원조라고 할 수 있는 대만에서도 이제는 정제소금을 사용한다는 것을 알 수 있죠. 그리고 마지막 한 곳이 바로 우리나라 한주소금입니다. 세계가 인정하는 기준의 깨끗하고 안전한 소금을 우리나라에서도 생산하고 있다는 것에 자부심을 느끼면 좋겠습니다.”

한주소금 직원 일동은 일정을 마무리하며 견학에 동참해 다양한 설명을 더해준 식품 전문가들에게 감사의 인사를 전했다.

또 순천향대학교 식품영양학과 학생들에게 식품을 과학적으로 공부하고 있으며 장차 국민 영양을 이끌어 나갈 예비 영양사인 만큼 소금을 비롯한 안전 먹거리에 큰 관심을 갖고 올바른 사용을 부탁한다고 당부했다. 학생들 또한 소금 생산 과정을 직접 눈으로 보고 정제소금에 대해 제대로 알 수 있는 좋은 기회였다고 소감을 밝혔다.



여과지 실험을 통해 살펴본 소금별 불순물 테스트.



## 견학 현장의 Q&A 반짝반짝 하얀 소금이 궁금해!

한주소금 공장을 견학하며 학생들은 정제소금뿐만 아니라 소금에 관한 여러 가지 궁금증을 쏟아냈다. 한주소금 담당자는 물론 현장 선생님 역할을 맡은 최낙언, 박종숙, 정재훈 3명의 식품 전문가와 함께 흥미롭게 나누는 소금 이야기 덕분에 더욱 생생하고 유익한 시간이었다.

### Q 오래된 소금은 딱딱하게 굳거나 덩어리가 생기는데 소금의 유통 기한이 얼마나 되나요?

**한주소금** : 순수한 소금은 유통 기한이 없습니다. 99% 이상의 고순도 정제소금은 유통 기한을 염려하지 않아도 될 만큼 길다고 생각하시면 될 거예요. 소금이 딱딱하게 굳거나 덩어리가 지는 것은 보관 장소의 온도와 습도에 따라 나타날 수 있는 현상입니다. 소금은 물을 흡수하는 특징이 있거든요. 그래서 팔만대장경 같은 문화재는 습도로 인한 변형을 방지하기 위해 내부 바닥에 숯, 황기루, 소금을 섞어서 다졌다고 합니다. 가정에서는 소금 통을 습도가 높지 않은 곳에 보관하는 것이 좋겠지요. 정제소금을 원료로 만든 조미 소금, 허브 소금 등은 첨가물에 따라 각기 유통 기한이 다르니 꼭 확인하고 사용하세요.

### Q 다른 소금에 비해 정제소금은 유독 짠맛이 강하고 심지어 쓰다는 얘기도 들었어요. 그 이유가 무엇인가요?

**최낙언** : 짠맛이 강한 것은 그만큼 순수 염화나트륨 함량이 높기 때문입니다. 또 정제소금은 천일염과 달리 수분도 거의 없기 때문에 더 그렇습니다. 따라서 동량의 정제소금과 다른 소금을 동량의 물에 녹이고 맛을 보면 정제소금을 녹인 물이 더 짭니다. 정제소금에서 쓴맛이 난다고 하는 것도 같은 이유입니다. 우리의 뇌는 적당한 짠맛은 '맛있다'고 느끼지만 짠맛의 농도가 짊어지면 불쾌감을 느끼죠. 나트륨 농도가 높은 음식을 먹으면 나트륨이 짠맛 수용체에 붙어서 감각이 인지하는데, 짠맛 수용체가 포화되면 여분의 나트륨이 쓴맛 수용체에도 붙어 신경이 반응하거든요. 따라서 정제소금을 사용할 때는 다른 소금을 사용할 때보다 양을 조금 줄여 사용하는 게 좋습니다.

### Q 천일염에는 미네랄이 풍부한 반면 정제소금에는 미네랄이 거의 없다고 들었습니다. 영양 면에서는 정제소금보다 천일염이 더 좋지 않을까요?



최낙언 식품과학자



박종숙 경기음식연구원장



정재훈 약사



이선규 대표이사



김광명 상무

**최낙언** : 소금 자체가 가장 중요한 미네랄입니다. 영양 면에서 우리가 소금을 섭취하는 이유는 다른 미네랄이 아닌 나트륨과 염소 때문이에요. 인간이 소금을 선호하는 입맛으로 진화한 것도 나트륨과 염소가 생명 활동에 핵심이 되는 전해질이 때문이고요. 미량의 마그네슘, 철분, 아연 등의 다른 미네랄도 물론 중요하지만 우리 몸은 나트륨과 염소를 훨씬 많이 필요로 합니다. 천일염이 다양한 종류의 미네랄을 함유하지만, 우리에게 가장 중요한 미네랄인 나트륨과 염소는 정제소금에 더 많습니다. 게다가 천일염의 쓴맛을 빼기 위해 3년, 5년씩 간수를 빼는 사람이 많은데 그 간수로 빠지는 것이 바로 미네랄과 수분입니다.

### Q 자연에서 얻는 다른 소금 중에는 깨끗한 소금이 없을까요?

**한주소금** : 순도가 높은 천연소금은 암염이에요. 수백만 년 전에는 바다였다가 지각 변동으로 육지가 된 곳에 갇힌 비닷물에서 생긴 소금이지요. 오랜 시간에 걸쳐 물이 증발하고 소금만 남아 딱딱한 돌처럼 굳어 암염이 됐죠. 오염되지 않은 지역에서 형성된 암염은 순도가 높은 소금 덩어리입니다. 세계 암염 생산지가 여러 곳 있는데 그중에서도 특히 히말라야 암염인 핑크솔트가 유명세를 타고 있습니다.

### Q 핑크솔트를 사용해본 적이 있는데, 일반 소금보다 더 달콤한 맛이 났어요. 소금에도 맛이 더 좋은 것이 있나요?

**정재훈** : 히말라야 소금이 핑크색인 이유는 소금 결정 과정에서 철을 함유했기 때문이에요. 산화된 철이 붉은 색을 내거든요. 핑크색을 내는 성분이 맛에 영향을 미치지 않을까 싶지만, 사실 철은 소금 맛에 거의 영향이 없습니다. 만약 소금에서 특별히 다른 맛을 느낀다면 그건 순수한 소금의 맛이랑기보다 소금의 색깔이나 소금이 담겨진 예쁜 통을 보고 뇌가 느끼는 맛이라고 할 수 있어요. 가령 화이트 와인에 붉은 색소를 타서 마시게 하면 대부분의 사람이 레드와인 맛이랑 느끼는 것처럼 말이죠.



### Q 한주소금을 견학해보기 전까지는 정제소금이 인위적이라는 부정적 이미지가 있었어요. 소비자가 깨끗하고 안전한 정제소금을 바르게 인식하고 잘 사용할 수 있도록 할 수 있을까요?

**정재훈** : 여러분과 영양(교)사를 비롯해 식품, 영양, 건강에 대한 전문적 지식을 가지고 영향력 있게 활동하는 식품 전문가가 나서서 바른 정보를 알리는 것이 먹거리에 대한 사람들의 오해나 부정적 인식을 변화시킬 수 있는 가장 효과적 방법이라고 생각해요. 특히 갑상선 쪽에 문제가 있는 경우는 요오드 성분이 없는 정제소금을 섭취하는 것이 꼭 필요하죠. 또 소비자가 정제소금에 호감을 가질 수 있도록 제품을 다양화하는 다각적 노력도 필요할 것 같습니다. 가령 커피와 함께 즐기는 좋은 소금이라든가, 플레이크한 소금을 활용해 요리의 식감에 변화를 주는 등 여러 가지 방법으로 말이죠. 비록 이렇게 즐기는 소금의 양은 매우 적을지 몰라도 정제소금에 대한 사람들의 인식을 크게 달라질 겁니다.

### Q 전통장을 담글 때 천일염을 사용해야 발효와 숙성이 잘 된다는 말을 들었어요. 정제소금을 전통장에 사용하면 어떻게 되나요?

**박종숙** : 전통장에는 천일염을 고집하는 분이 많은데, 사실 전통장의 발효와 숙성은 어떤 소금을 사용하느냐보다 메주의 영향이 훨씬 큼니다. 장에서 소금이 하는 역할을 유해균의 번식을 막아 장이 부패하지 않고, 잘 발효되고 숙성되도록 돕는 겁니다. 따라서 어떤 소금이든 염도를 똑같이 맞추면 부패를 막는 효과는 같습니다. 특별히 천일염을 사용해서 장이 잘 익었다기보다 그해에 사용한 메주가 좋았을 가능성이 높습니다. 또 정제소금을 사용할 때는 높은 염도를 고려해 천일염보다 사용량을 줄여야 하는데, 그 사실을 간과하는 경우가 많죠.

### Q 그렇다면 저염 장을 담글 때는 염도가 낮은 천일염을 사용하는 것이 더 도움이 될까요?

**박종숙** : 많은 사람이 장을 담글 때 상당량의 소금을 사용하고도 그 위를 다시 소금으로 덮습니다. 행여 잡균이 장을 부패시킬까 염려하기 때문이에요. 저 역시 어떻게 하면 염도를 낮추고도 장을 잘 발효하고 숙성시킬 수 있을까 고민하고 꾸준히 연구해봤어요. 제가 내린 결론은 최대한 위생적으로 깨끗한 재료와 용기를 사용해야 한다는 거예요. 재료에 불순물이 많을수록 잡균의 증식 가능성이 높아지고, 그럼 소금을 추가로 넣게 되기 마련이거든요. 따라서 깨끗한 정제소금을 사용하면 그리 많은 양의 소금을 넣지 않아도 부패 없이 맛있는 저염 장을 담글 수 있습니다. 🌱